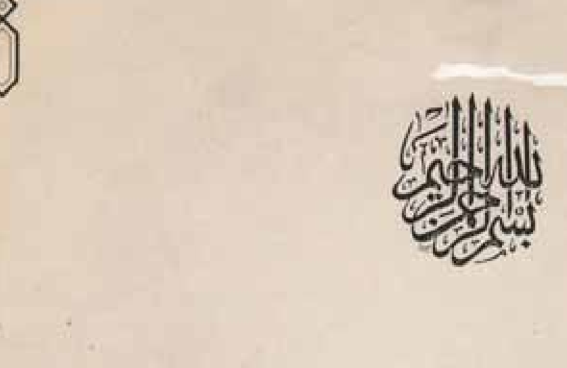


الإضاءة الطبيعية

في

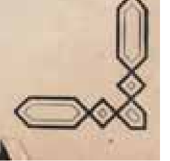
العمارة الإسلامية

دراسة ميدانية مقارنة في قاعات بعض المنازل المملوكية والعثمانية

بالقـــاهـــرة







إلى من منحانى الحب والرعاية والحنان
والمبادئ العظيمة .... إلى والدى الكريمين

الإضاءة الطبيعية فى العمارة الاسلامية
دراسة ميدانية مقارنة فى قاعات بعض المنازل المملوكية والعثمانية بالقاهـــــــرة

رسالة مقدمة من

المهندسة / حنان مصطفى كمال صبرى

المعيدة بقسم العمارة كلية الهندسة - جامعة عين شمس

للحصول على درجة الماجستير

فى العمـــارة

تحت اشراف

الأستاذ الدكتور / أحمد عبد المعطى الجلالى
أستـــــاذ بقســـم الهندسة المعمارية
كليـــة الهندســـة - جـــامعـــة عين شـمـــس

الأستاذ الدكتور / عـادل يس محـرم
أستـــاذ بقســـم الهندسة المعمارية
كليـــة الهندســـة - جامعة عيـن شمس
ووكيل معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة عين شمس

١٩٨٩

أعضاء لجنة الحكم على الرسالـــــة

أ . د . كمال الدين سامح

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

أ . د . سيد مدبولى

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

أ . د . أحمد عبد المعطى الجلالى

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

أ . د . عادل يس محـــرم

أستاذ بقسم الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة عين شمس

ووكيل معهد الدراسات والبحوث البينية

التاريخ

إقـــــرار

هذه الرسالـة مقدمة إلى جامعـة عين شمس للحصول على درجة الماجستير فى الهندســـة المعماريـــــة.

إن العمل الذى تحتويه هذه الرسالة قد تم إجراؤه بمعرفة الباحثة فى قسم العمارة ، جامعة عين شمس فى الفترة من ١٩٨٠/١٢/٨ إلى / /١٩٨٩.

هذا ولم يتم تقديم أى جزء من هذا البحث لنيل أى مؤهل أو درجة علمية لأى معهد علمى آخر ،

وهذا إقرار منى بذلك ،

التوقيع :

الإســـم :حنان مصطفى كمال صبرى

التاريخ :

تعريـــــف بالباحثـــــة

الإســـــــم : حنان مصطفى كمال صبـــرى

تاريخ الميلاد : ١٧ / ٩ / ١٩٥٧

محل الميلاد : القاهـــــــــــرة

الدرجة الجامعيه الأولى : بكالوريوس التخصص : هندسة معمارية

الجهه المانحه للدرجة الجامعية الأولى : كلية الهندسة - جامعة عين شمس - بتاريخ : مايو ١٩٨٠

ملخص سابق الخبرة :-

معيـدة بقسم العمارة لمواد التصميم المعمارى وإنشاء المبانى ، والظل والمنظور فى الفترة من ٨٠ - ١٩٨٢، ومن ٨٧ - ١٩٨٩

الوظيفـــةالحاليـــة

معيدة بقسم الهندسة المعمارية - جامعة عين شمس

التوقيـــــــع:

التاريـــــــخ:

شكـــر وتقـديـــــــــر

أتقدم بالشكر والتقدير إلى أستاذىّ الفاضلين المشرفين على الرسالة : الأستاذ الدكتور / أحمد عبد المعطى الجلالى لإرشاداته الكريمة ولما أضفاه من معلوماته التاريخية القيمة ، والأستاذ الدكتور / عادل يس محرم لتوجيهاته العظيمة الأهمية ومتابعته المستمرة طوال عملى بالبحث .

كما أشكر أستاذ الجيل الدكتور / كمال الدين سامح لما أسداه إلىّ من علمه وواسع خبراته فى العمارة الإسلامية .

والأستاذ الدكتور / سيد مدبولى الذى وجهنى إلى الجانب التطبيقى من البحث ، والأستاذ الدكتور / عبد الباقى إبراهيم ، والأستاذ الدكتور / أحمد كمال عبد الفتاح لتزويدهما لى بالمراجع العلمية من مكتبتيهما الخاصتين .

كما أتقدم بالشكر إلى الأستاذ الدكتور / محمد زكى حواس رئيس قسم العمارة السابق ، والأستاذ الدكتور / إمام شلبى رئيس القسم الحالى لكريم رعايتهما وتشجيعهما .

كما أهدى شكرى وتقديرى الخاصين إلى الدكتور / وجيه فوزى يوسف الأستاذ المساعد بكلية هندسة شبرا لما بذله من جهد ووقت ، ولما قدمه من مشورة وتوجيه خالصين ، ومن علمه الغزير ومن مكتبته الخاصة .

وأخيرا أتقدم بالتحية والشكر إلى أساتذتى وزملائى والطلاب بقسم الهندسة المعمارية لتشجيعهم لى أثناء إعداد هذا البحث .

واحمد اللـــــه أولاً وأخيــراً على توفيقـــــــه

الباحـثـــــة

فهـــــرس

فهرس الأشكـــال

الباب الثالث

فهرس الجداول

فهـــرس الصـــــور

الباب الأول

مقـــــدمـــــــة

ظهر الإسلام فى شبه الجزيرة العربية فى القرن السابع الميلادى ، وانتشر العرب حاملين رسالته السامية فى أنحاء آسيا وأفريقيا وأوروبا ، وإستقرت الدولة الفتية وتفجرت بها طاقات الشعوب التى إستظلت بظلها ، فى مجالات العلم والفن ، مشيدة حضارتها الشامخة التى بدأت من حيث إنتهت الحضارات السابقة .

وما أن مرت قرون ثلاثة حتى بلغت الحضارة العربية الإسلامية أقصى تألقها وأخذ الغرب ينهل من مواردها إلى أن بدأ نجمها يأفل فى القرن الثالث عشر ويتوقف تطورها نتيجة لإنتقال السلطة إلى عناصر غير حضارية ، بينما كان نجم الحضارة الغربية يصعد حتى دخل الغرب عصر نهضته فى القرن الخامس عشر وإستمر الصعود حتى أصبحت الحضارة الغربية الحديثة هى الحضارة السائدة المتفوقة بعلومها وتكنولوجيتها وفنونها ، وإستخدامها للبحث العلمى فى إستكشاف الماضى والتحكم فى الحاضر والمستقبل ، وفى بناء أسباب القوة ، وأصبحت لها بذلك السيطرة على العالم بما فيه شعوب العالم العربى والإسلامى .

وحينما أخذت تلك الشعوب تستيقظ من غفوتها وتتحرر من الإحتلال العسكرى والحكم الغربى المباشر - فى اعقاب الحرب العالمية الثانية - بدأت تلتفت إلى عناصر تراثها من حضارتها السابقة لتدرسها (مستخدمة الوسائل والطرق التى أتاحتها الحضارة الحديثة) ولتبحث فيها عن النواحى الإيجابية التى طالما بعثت فيها القوة والتقدم والتى تحتوى فى نفس الوقت على جذور تكوينها النفسى والثقافى الذى لا يمحى على مر الأجيال ؛ وذلك بهدف إحياء تلك النواحى الإيجابية وإستثمارها والإستفادة مما بها من أفكار وحلول ناجحة .

وكانت العمارة الإسلامية بوصفها من أهم تلك العناصر الحضارية ، موضع إهتمام المعماريين وبحثهم من مختلف الزوايا ، وعلى الأخص لكونها تجسد التجارب الحقيقى مع متطلبات البيئة والمناخ والتقاليد والعادات المعيشية ...

ومن هذا المنطلق نبتت فكرة موضوع هذه الرسالة والتى تتناول جانبا من جوانب العمارة الإسلامية وهو

جانب الإضاءة الطبيعية .

غير أن الإضاءة الطبيعية قد اكتسبت أهمية من زاوية أخرى ، فعندما حدثت الأزمة البترولية فى السبعينات على أثر المقاطعة البترولية ، وتأثرت بها جميع مناحى الحياة فى الغرب الذى يمثل البترول عنصراً أساسيا فى حضارته ، إتخذ الغرب قراراً مصيريا بالإقلال من الإعتماد على البترول ، فوضع برنامجا صارما لترشيد إستخدام الطاقة إلى جانب إستخدام أنواع اخرى من مصادر الطاقة .

وكان ضمن أسس الترشيد العودة إلى الإعتماد على الإضاءة الطبيعية بعد أن كانت التصميمات المعمارية قد صارت تعتمد على الإضاءة والتهوية الصناعيتين .

وقد إتجهت بلادنا فى سياستها أيضا الى الترشيد لا سيما وأن اقتصادنا يلتمس الوسائل للنهوض عن طريق خفض الإستهلاك وزيادة التنمية .

ومن ثم أصبح موضوع هذه الرسالة وهو الإضاءة الطبيعية من الموضوعات الهامة وأن كان يتناول مجالا محددا هو مجال العمارة الإسلامية .

ومما هو جدير بالذكر أن معظم الأبحاث السابقة كانت تتناول العمارة الإسلامية من زاوية الحصر والتحليل والتنسيب والمقارنة ، وربط ذلك بالعوامل الدينية والسياسية والبيئية مع التركيز على النواحى الجمالية فى الإضاءة الطبيعية .

أما هذا البحث فقد تناول موضوع الإضاءة من الناحية العلمية مع الدراسة الميدانية فى عدد من القاعات الموجودة فى بعض المنازل الإسلامية بمدينة القاهرة والمنتمية إلى عصر المماليك البحرية والعصر العثمانى .

• هـــدف البحث :

هدف البحث هو معرفة :

- هل كانت هناك قاعدة معينة تتحكم فى تصميم نوافذ الضوء الطبيعى فى القاعات المختارة من حيث الشكل والأبعاد والموضع ؟
- هل كانت هناك نسبة معينة يلتزم بها المصمم فى ذلك العصر بين المساحة الفعالة المنفذة للضوء

إلى مساحة أرضية القاعة ؟

- هل حقق توزيع الإضاءة الطبيعية جودة مقبولة من حيث التدرج والتباين بين نقط القياس ومنع السطوع المبهر ؟
- هل هناك خاصية مشتركة بين الأجزاء المتناظرة فى القاعات المختلفة من حيث مستوى شدة الإستضاءة ؟

منهـــج البحـــث :

- اختيار عدد من القاعات الموجودة فى بعض المنازل الإسلامية بمدينة القاهرة المنتمية إلى عصر المماليك البحريه (١٢٥٧ - ١٣٨٢) والعصر العثمانى (١٥١٧ - ١٨٠٠) لتكون مجالاً للبحث .
- الرفع المعمارى للقاعات المختارة بما فى ذلك رفع منافذ الضوء الطبيعى بها وما استخدم فيها من الأنواع المختلفة من الخرط الخشبى ، وتحديد كمية الإضاءة الطبيعية عن طريق إيجاد نسبة المساحة المنفذة للضوء إلى مساحة أرضية القاعة .
- إجراء قياسات ضوئية فى تلك القاعات لتحديد توزيع الإضاءة الطبيعية بها ومدى إتفاقها مع متطلبات الجودة والراحة البصرية .
- التحليل المقارن لنتائج تلك القياسات جميعاً .

محتويـــات البحـــث :

- الباب الأول : "نظرة تاريخية"

يتناول الباب الأول تطور التصميمات المعمارية عبر العصور المختلفة وكيفية الإستفادة من منافذ الضوء الطبيعى المتاحة مع بيان تأثرها بالعادات والمعتقدات وبتطور طرق الأنشاء .

- الباب الثانى : " خصائص الإضاءة الطبيعية داخل المبانى "

الباب الثانى مبنى على علم الضوء وتطبيقاته فيما يتعلق بكمية وجودة الإضاءة الطبيعية التى

تتغير على مدار اليوم ، وشهور السنة ، وتتوقف على حالة السماء والإنعكاسات خارج وداخل المبانى فى الحالات المختلفة .

- الباب الثالث : " دراسة ميدانية مقارنة فى قاعات بعض المنازل المملوكية والعثمانية بالقاهرة "

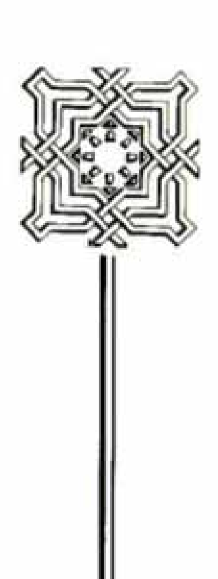
يتناول هذا الباب دراسة ميدانية تفصيلية فى كل قاعة من القاعات المختارة لحالة الإضاءة الطبيعية من حيث الكمية والجودة ، وكذلك تحديد توزيع الإضاءة الطبيعية وتحليله .

الباب الرابع : "النتائــــج "

يتناول هذا الباب نتائج الدراسة الميدانية ، وحالة الإضاءة الطبيعية فى القاعات المختارة ومحاولة استنباط القواعد التى كانت تتحكم فى أبعاد ومواضع نوافذ الضوء بها .

الباب الأول

نظرة تاريخية



محتويات الباب الأول

١- مقدمـــــــــــة

٢- تطور مفهوم الإستفادة من الإضاءة الطبيعية ومنافذها المتعددة فــــى عمارة العصور المختلفة

٢-١ العمارة المصرية القديمة

٢-٢ عمارة غرب آسيا

٢-٣ العمارة الإغريقية

٢-٤ العمارة الرومانية

٢-٥ العمارة البيزنطية

٢-٦ العمارة الإسلامية

٢-٧ عمارة القرون الوسطى فى أوروبا

٢-٨ عمارة عصر النهضة فى أوروبا

٣- أهمية الإضاءة الطبيعية

٣-١ فى حياة الانسان

٣-٢ تمييز الالـــــوان

٣-٣ الإحساس بالفـــــراغ

٣-٤ الإحساس بالمنظـــــر

٣-٥ فى حالة الطـــوارىء

١- مقـــــدمة

قال الله تعالى فى سورة يونس: "هُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ ٱلشَّمْسَ ضِيَآءً وَٱلْقَمَرَ نُورًا ...".

إن الشمس والسماء هما مصدر الضوء الطبيعى الذى يعتبر أمرا أساسيا فى حياة ووجود الإنسان والحيوان والنبات على الأرض ؛ولقد أدرك الإنسان بفطرته وعلمه أن الإضاءة الطبيعية هى أحد الأعمدة الرئيسية للحياة وأنها مرتبطة بالصحة والأمل والوجود .

ومن أجل البقاء ، سعى الإنسان فى الأرض هادفا نحو البحث عن مأوى ، وكان من الطبيعى أن يستحدث فى مأواه منافذ (فتحات)للضوء الطبيعى ؛ وقد تطورت هذه المنافذ مع العصور والأزمنة وتأثرت بتطور مواد الإنشاء والمعتقدات والعادات التى إختلفت من عصر الى عصر ومنطقة إلى أخرى.

" يمكن أن نقول ان تاريخ الفتحات هو نفسه تاريخ العمارة أو على الأقل هو العلامة المميزة فى تاريخ العمارة." [1]

فعندما بنى الإنسان مأواه بالخامات البدائية كجذوع الأشجار والبوص والغاب ، لم تكن هناك حاجة إلى منفذ للضوء لدخوله من خلال الفواصل والشقوق أو فتحة المدخل ؛ ولقد كان الشكل المخروطى للمأوى هو الشكل الطبيعى المتناسب مع مواده المستخدمة ، وكانت بالمأوى أحيانا فتحات علوية،وهى من أول أنواع الفتحات المستخدمة،حيث كان الهدف الأساسى منها هو التخلص من الدخان الناتج عن إشعال النار بالداخل للطهى وللتدفئة وليس للحصول على الضوء فقط [2].

ومن ثم يمكن القول بأن الفتحات فى عصور البشرية الأولى كان وظيفتها أن تكون متنفسا أكثر منها مصدرا للضوء الطبيعى ، إلى جانب أن طرق الإنشاء هى المتحكمة فى موضع الفتحة ومساحتها .

ولاشك أن التطور فى المواد وطرق الإنشاء قد لعب دورا هاماً فى تحديد التنويعات الكثيرة فى معالجة الفتحات وكذلك العادات الإجتماعية والمعتقدات الدينية والإتجاهات الفنية المختلفة ؛ وهى التى إختلفت من عصر تاريخى إلى عصر تاريخى كما سيأتى بيانه تفصيليا.

---

(١) Olgyay, A. & Olgyay, V.: Solar control and shading devices, Princeton University Press, 1957, p. 10.

(٢) Youssef, W.F.: Naturel light and libraries, a dissertation in architecture, University of Pennsylvania, Oct., p. 237.

٢- تطور مفهوم الإستفادة من الإضاءة الطبيعية ومنافذها المتعددة فى عمارة العصور المختلفة

٢-١ العمارة المصرية القديمة

تعتبر الحضارة المصرية القديمة أقدم الحضارات التى ابتدعها الانسان ، وقد انقسمت العمارة المنتمية الى تلك الحضارة إلى نوعين مميزين من ناحية الإنشاء وهى العمارة الطينية والعمارة الحجرية أو مايطلق علية عمارة الزوال وعمارة الخلود .

فالمساكن الخاصة والمبانى المدنية عامة كانت من الطين اللبن أو الصلصال مزودة بفتحة متواضعة فى الحائط مما يسمح بدخول الضوء الطبيعى مباشرة إلى الداخل [١] شكل (١-١).

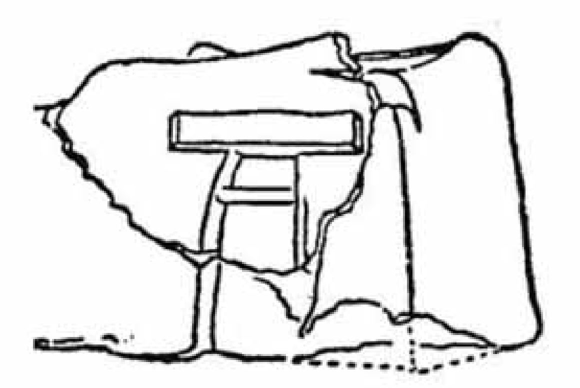
بينما كانت مساكن الملوك وسراة القوم كبيرة المساحة ، وبها مناور قريبة من السقف كمصدر للهواء والضوء الطبيعى [١] شكل (١-٢).

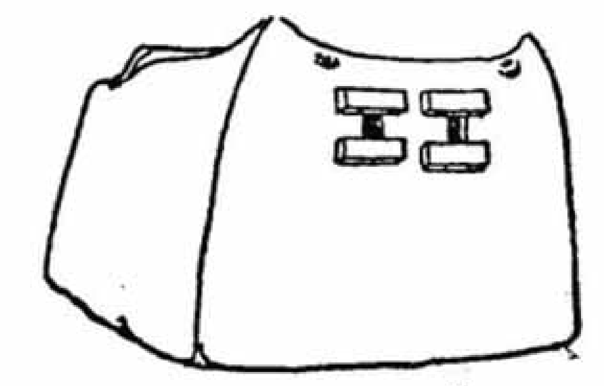
أما المعابد وهى من الأحجار ، فقد لعبت المعتقدات الدينية دوراً هاما فى التأثير على كمية الإضاءة الداخلة اليها ، والتى تعتبر أحد عناصر التأثير النفسى داخل الفراغات ، حيث وظفت ببراعة فائقة ، كل عناصر التشكيل المعمارى لتحقق جواً من الغموض مع التناسب فى التدرج الضوئى من الخارج الى الداخل وصولا لقدس الاقداس فى نهاية المعبد ، ولهذا التوزيع الضوئى اتصال وثيق بالمعتقدات الدينية التى كانت قائمة على عبادة الشمس (الآله رع) .

ففى معبد خنسو بالكرنك (وهو يعتبر نموذجا لجميع المعابد المصرية القديمة) يعطى مثالا واضحا للتدرج الطبيعى بين فئات الشعب متناسبا مع التدرج الضوئى للفراغات ، فالفناء المكشوف (لعامة الشعب) يغمره الضوء الطبيعى طوال اليوم ، وتتناقص شدة الضوء فى بهو الأعمدة المسقوفة (طبقة النبلاء) حيث يدخل الضوء من خلال فتحات علوية جانبية أسفل السقف وهى عبارة عن فتحات بها حشوات حجرية ذات ثقوب لتخفيف حدة الضوء الداخل ولتحقيق جو الرهبة والغموض . ويتسرب منها الضوء إلى جانبى البهو الذى ترتفع أرضيته عن أرضية الفناء ، حتى الوصول إلى قدس الأقداس فيقع فى أظلم مكان فى المعبد فنجده معتما إلا من فتحة صغيرة فى السقف يصدر منها ضوء خافت على تمثال الاله أو رمزه لاضفاء جو الرهبة على المكان [١] . شكل (١-٣).

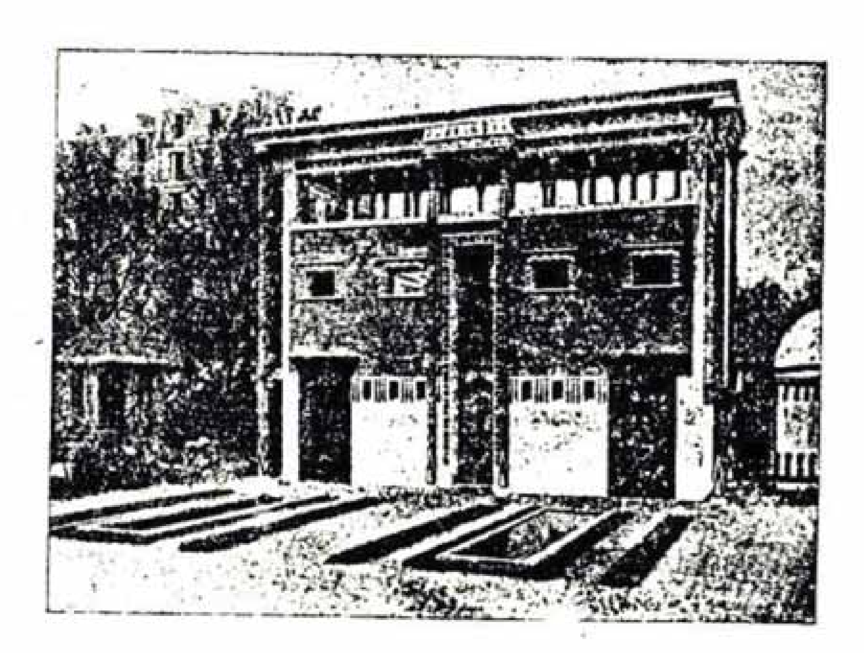
---

(1) Beckett, H.E. et al.: Windows, Performance design and installation. Lockwood staples, London, 1974.





شكل (١-١)* نموذج بيت من الصلصال من اواخر ماقبل الاسرات
يوضح انه هناك فتحه او ثقبا فى الحائط يسمح بدخول الضوء الطبيعى مباشرة الى الداخل.



شكل (١-٢)** منزل مصرى قديم اقيم بمتحف باريس عام ١٨٨٩

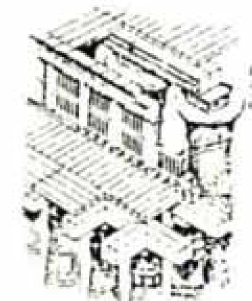
---

* د. محمد أنور شكرى : العمارة المصرية القديمة ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ١٩٧٠. صفحه ٦٥ .

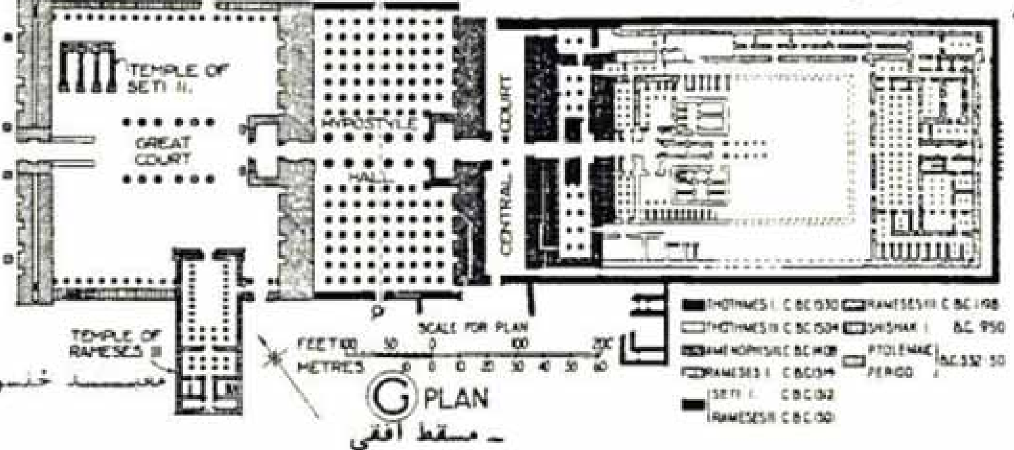
** محمد حلمى نابل ، محمد أمين عبد القادر : تاريخ فن العمارة الجزء الأول .المطبعة الأميرية ١٩٤٢ . صفحه ٥٢ .



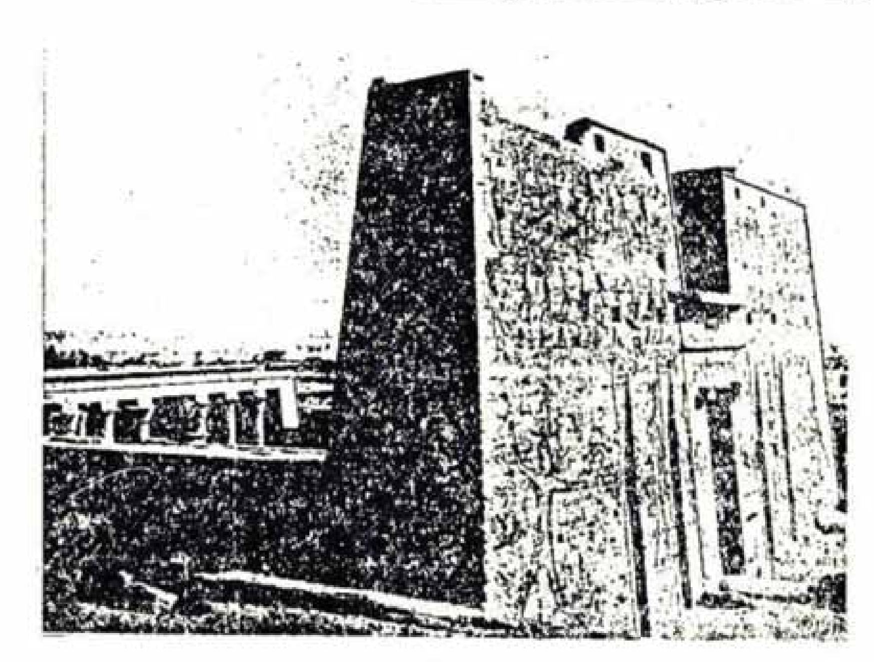
قطاع يوضح بهو الاعمدة المسقوف حيث يدخل الضوء من خـــــلال حواجز حجرية بين الاعمدة الداخلية والخارجية .



تفصيله للفتحات العلوية الموجودة بفرق الارتفاع بين بهو الاعمده والاروقه الجانبيه



شكل ( ) * معبــد خنسو بمعبــــــدالكرنـــك



شكل ( ) *معبد ادفو يوضح الحوائط الحاجزة التي أنشئت بين الأعمدة في أبهاء الأعمدة الخارجية وبإرتفاع كاف لمنع الضوء المبهر المنعكس من الأرض .

---

* Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P. 52.

* محمد خليل ناير ، محمد امين عبد القادر : تاريخ فن العمارة الجزء الاول صفحه ٩٠ .

وفى وقت لاحق ، عندما تعرضت مصر للتأثيرات الأجنبية (العصر الاغريقى الرومانى) ، انشئت حوائط حاجزة بين الاعمدة فى واجهة بهو الأعمدة ، كما فى معبد أدفو ، شكل (١-٤) ، وبإرتفاع عالٍ كاف يمنع السطوع المبهر المنعكس من الأرض ، ولكن فى نفس الوقت يسمح لضوء الشمس من الدخول بحرية من فوقها [١].

٢-٢ عمارة غرب آسيا :

لم يتبق سوى القليل الآن من المبانى القديمة من مبانى غرب آسيا ولكن هناك بعض الآثارمن العصور السومارية والبابلية والآشورية تشير إلى أن النوافذ كانت نادرة فى قصور الملوك المحاربين اكتفاء بفتحة المدخل حتى وصلت تلك الفتحة إلى كامل إرتفاع الغرفة [١].

وفى العصر الفارسى الأخامينى بعد ذلك ، فإن بقايا الاعتاب الحجرية فى مبانى رابية برسبوليس Persepolis توحى بأن النوافذ فى القصور كانت صغيرة وموجودة تحت السقف مباشرة [٢].

٢-٣- العمارة الاغريقية :

إن أبنية المعابد هى العلامة المميزة للعمارة الأغريقية ، فكانت تمتاز بالبساطة التامة من حيث تصميمها ولكن على أعلى درجة من كمال التناسب ودقة التنفيذ [٣].

وقد دعت المعتقدات الدينية إلى ايجاد قاعة (أو أكثر) مستطيلة الشكل فى مسقطها الأفقى تسمى " بالخلوه " Cella وتحيط بها أبهاء أعمدة خارجية ، وهذه البساطة فى تصميم المعبد تجعله مختلفا عن تصميم المعابد المصرية القديمة ذات الجو الملىء بالأسرار والغموض ، وكان منفذ الضوء الطبيعى - فى أغلب المعابد-هو فتحة المدخل والتى كانت تتجه إلى الشرق حسب معتقداتهم الدينية[٣]. ولكن كانت للأعمدة الخارجية التى تحيط المعبد دور فى اضفاء الحيوية على المكان من خلال تبادل الظل والضوء بينها [١] . شكل (١-٥).

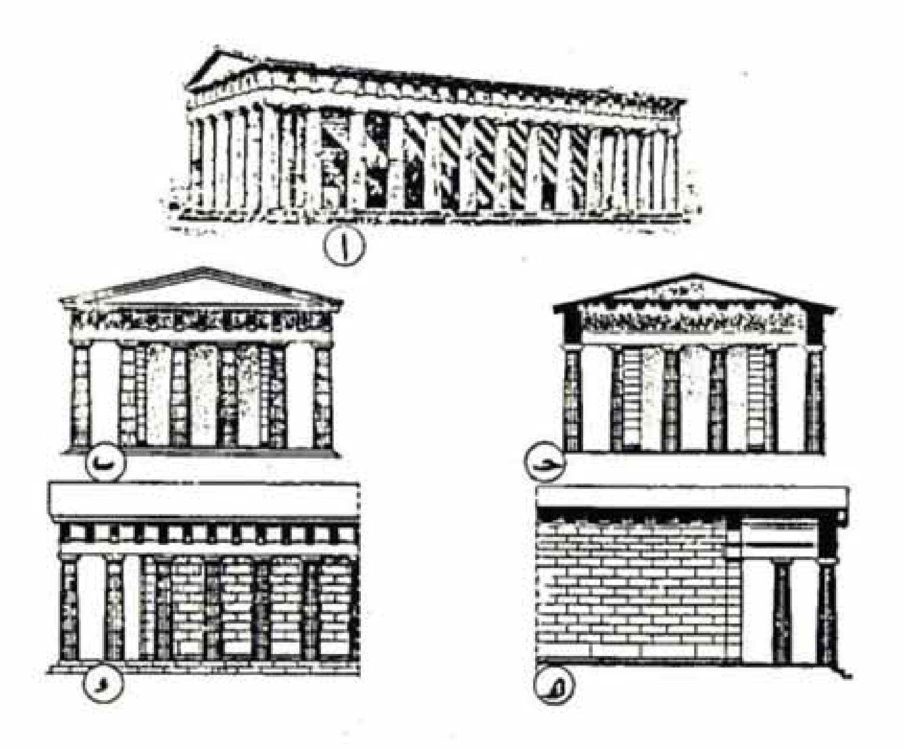
أما فى المنازل الأغريقية فكانت تستقبل الضوء الطبيعى من خلال فتحات صغيرة نسبيا تطل على حوش سماوى داخلى مفتوح تتحلق الغرف من حوله . وفى هذه المنازل كانت الواجهات المطلة على

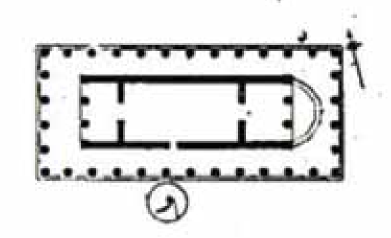
---

(١) Beckett, H.E. et al.: Windows, performance design and instllation.

(٢) Fletcher, Banister Sir: A history of architecture, 19th edition, Royal Inst. of British Architects & University of London, 1987. p. 66

(٣) محمد خليل نايل، محمد امين عبد القادر : تاريخ فن العماره.



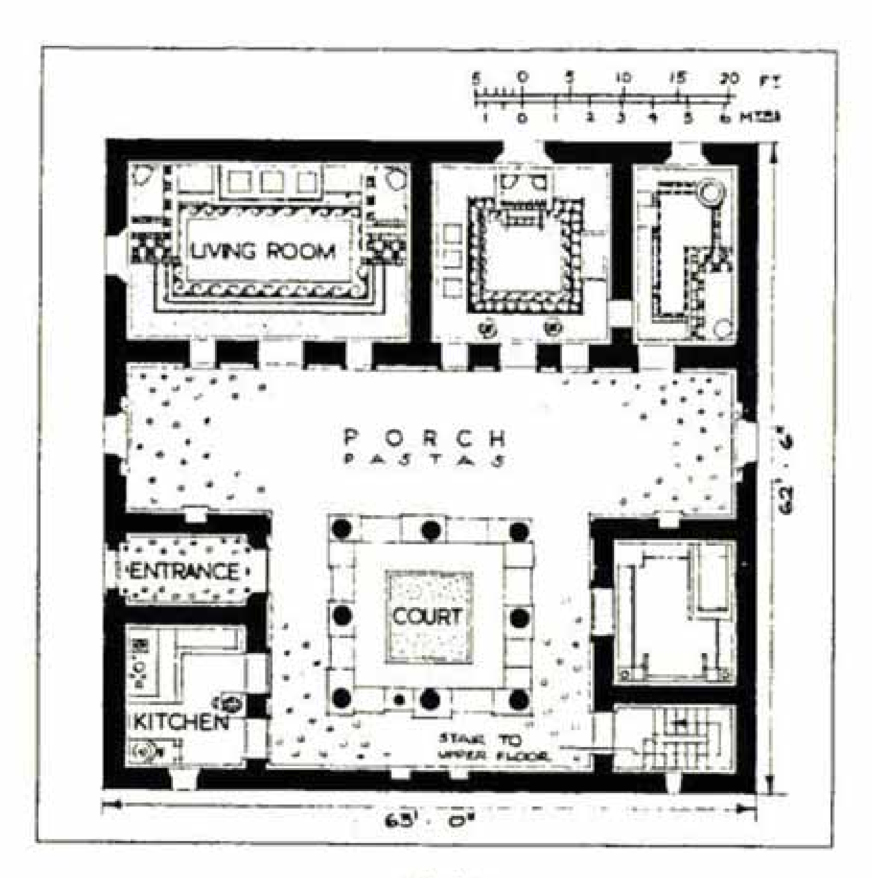


معبد الثيزيون فى أثينا (٤٦٥ ق . م .)

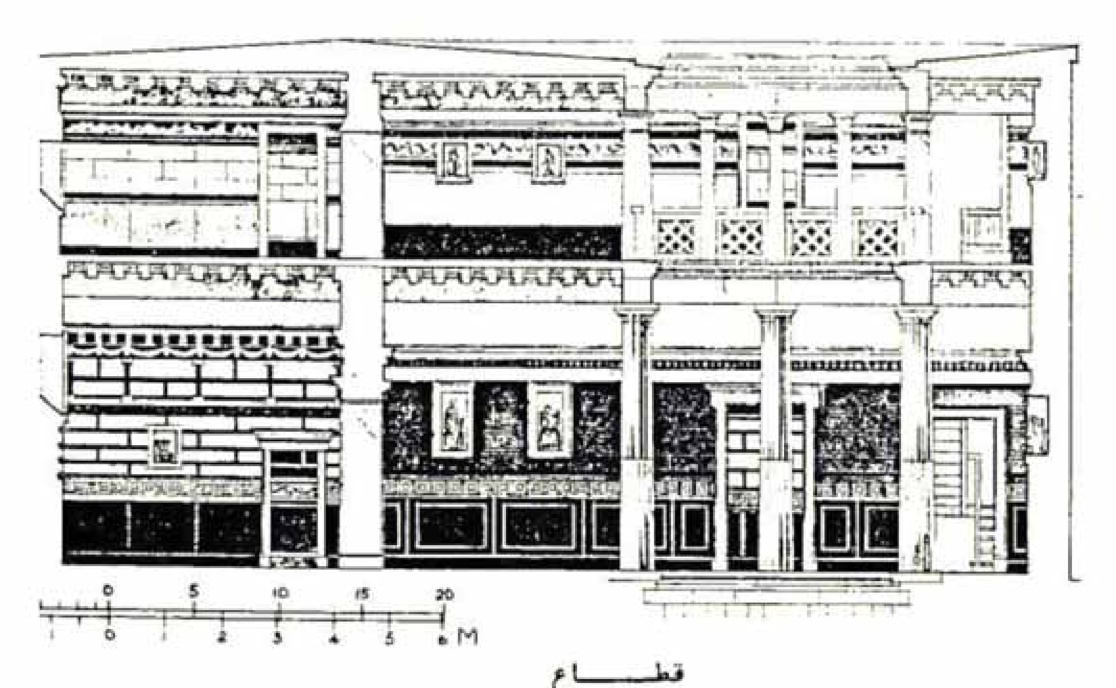
(أ) منظور من الجنوب الغربى .
(ب) الوجهة الغربية .
(ج) قطاع رأسى عرضى .
(د) نصف الوجهة الجانبية .
(هـ) نصف قطاع رأسى طولى .
(و) المسقط الأفقى .
(ز) تفاصيل الكتلة .

شكل (١-٥) يوضح مثال لمعبد اغريقي ودور الأعمدة الخارجية التي تحيط المعبـــــــد في اضفاء الحيوية على المكان من خلال تبادل الظل والضوء بينهما .

محمد خليل نايل ، محمد أمين عبد القادر : تاريخ فن العمارة الجزء الأول .



مسقط افقـــــي



قطـــــاع

شكل (١ ـ ٦) : منزل ،، كولين ،، فى دولوس مثـــــال لمنزل من النوع المنغلق ، يستقبل الضوء الطبيعى خلال فتحات صغيرة نسبيا تطل على حـــــوش داخلى مفتوح تتحلق الغرف من حوله .

Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P.152.

الشارع بها قلة من فتحات النوافذ رغبة فى الخصوصية ولتجنب الضوضاء والأتربة .[1]شكل(١-٦)
ومما سبق يتضح أن المناخ والمعتقدات والعادات الموجودة فى ذلك الوقت هى السبب الأساسى فى أن النافذة لم يكن لها دور كبير فى عمارة المعابد والقصور الإغريقية [1].

٢-٤ العمارة الرومانية :

اشتقت العمارة الرومانية من العمارة الإغريقية ولكن مع تعديل فى التفاصيل وطرق الإنشاء تبعا لعوامل مؤثرة مختلفة .
وعلى الرغم من إختلاف الأحوال الجوية بين أقاليم الإمبراطورية الرومانية التى شملت حوض البحر الأبيض المتوسط إلا أن الطراز المعمارى لم يتغير من إقليم إلى آخر بسبب الرغبة فى تدعيم السيطرة السياسية .

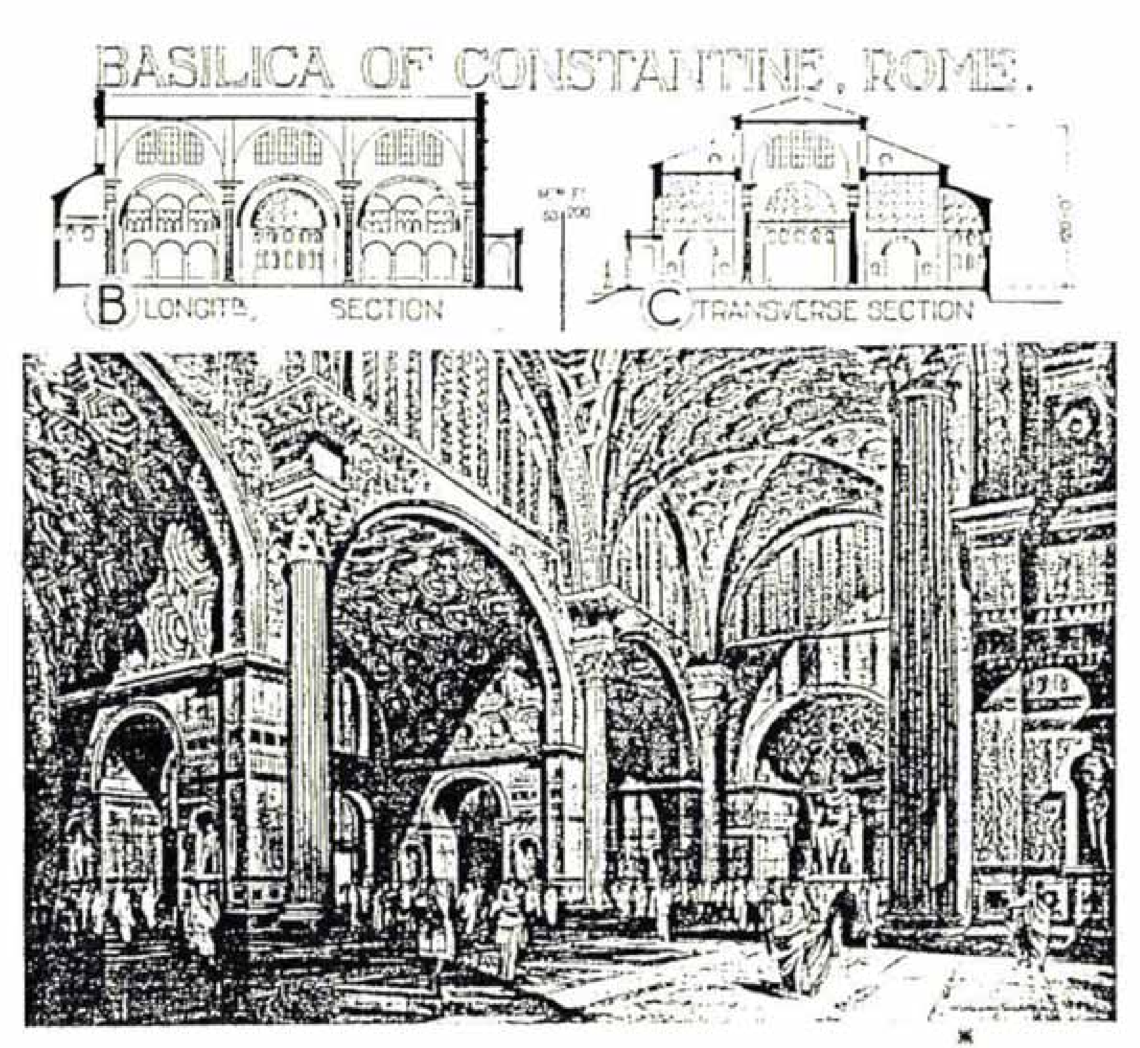
ومن مظاهر إختلاف الطراز الرومانى عن الطراز الإغريقى تنوع الأشكال المعمارية وتطور تصميم العقد والقبو جنبا إلى جنب مع إكتشاف الخرسانة (المصنوعة من مواد بركانية سمنتية) وقد أدى ذلك كله إلى أن الضوء الطبيعى كان يجد طريقة داخل تلك القبوات الشاسعة التى أستخدمت فى ذلك الوقت عن طريق فتحات النوافذ ذات العقد النصف دائرى والموجودة بين الأقواس التى كونتها القبوات كما فى كنسية " بازيليكا قسطنطين "[2] شكل (١-٧). وأستخدمت أيضا المناور العلوية الجانبية نتيجة لإختلاف مناسيب السقف كما فى بازيليكا تراجان شكل (١-٨).

وكان هدف المصممين فى ذلك العصر مزدوجا فيما يبدو ، فهم يهدفون إلى تزويد مبناهم بضوء طبيعى وكذلك الوصول إلى الكمال من الناحية الجمالية وكان ذلك عن طريق خلق منطقة مركزية جيدة الإضاءة أى مركز جذب واهتمام وإحاطتها بممر ذى إضاءة خافته لإحداث التباين مع الإضاءة فى المنطقة المركزيه [2].

٢-٥ العمارة البيزنطية (الرومانية الشرقيه):

أخذت التسمية من اسم المدينة الإغريقية القديمة " بيزنطة " التى أطلقوا عليها أيضا روما الجديدة

(1) Beckett, H.E., et al.: Windows, performance design and installation.
(٢) Youssef, W.F.: Natural light and libraries, p. 239.



شكل (١-٧) كنيسة بازيليكا قسطنطين توضح فتحات النوافذ ذات العقد نصف دائرية والموجودة بين الأقواس التي كونت القبوات . *



شكل (١-٨) كنيسة بازيليكا تراجان استخدم بها المناور العلوية الجانبية نتيجة اختلاف مناسيب السقف . *

---

* Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P. 240

، وقد سميت بعد ذلك القسطنطينية نسبة الى القيصر "قسطنطين" الذى إتخذ منها عاصمة لمركز جديد للإمبراطورية الرومانية الشرقية [١].

إن المساقط الأفقية للعمارة البيزنطية قد تميزت بمساحة كبيرة وسطى (مركزية) مغطاه بقبوات أو قباب . وقد لعبت فتحات النوافذ دورًا متواضعًا نسبيًا فى الكنائس البيزنطية ذات القباب الضخمة . كما فى " آياصوفيا " باسطنبول والتى تتميز بالنوافذ الصغيرة ذات العقود نصف دائرية والموجود كل مجموعة منها داخل عقد آخر كبير علاوة على النوافذ المعقودة والموجودة فى رقاب القباب والممرات المسقوفة المحيطة بها شكل (١-٩).

ويلاحظ أيضا الدور الذى لعبته فتحات النوافذ فى إبراز الكتل المستوية الضخمة الحاملة للقبة من الخارج والتباين الواضح بين سطوع الإضاءة وخفوتها عند الأسطح الشاسعة من الموزاييك الموجودة بالقبة والمثلثات الكروية والعقود ، من الداخل [١]. وكانت النوافذ تتكون من شبكة دقيقة من الرخام الشفاف المتداخل مكونة زخارف مختلفة مع الزجاج للتقليل من كثافة سطوع الشمس [٢].

وفى كنيسة "سان فيتالى" برافينا San Vitale مثال آخر يوضح بساطة التعبير المعمارى لنوافذ الضوء الطبيعى - والتى تميز عمارة كنائس الإمبراطورية الرومانية الشرقية - شكل (١-١٠).

٢-٦ العمـــارة الإسلامـــية

لقد قامت على أكتاف العرب دولة واسعة الأرجاء ، يجمع الإسلام بين شعوبها ، وبرز إلى الوجود الفن الإسلامى متخذا ما يناسبه من القديم والمعاصر من الأساليب المحلية التى كانت مزدهرة فى الأقاليم التى امتدت إليها الدولة الإسلامية [٣] ؛ ونشأت فيها طرز فنية تختلف بإختلاف الأقاليم ولكنها تشترك فى الخطوط العامة ، وتطورت هذه الطرز الفنية برعاية المسلمين وطبعوها بطابع دينهم وانشأوا فنا إسلاميا متميزا عن غيره من الفنون .

وقد أشير فى كثير من الأبحاث إلى ما فى العمارة الاسلامية من تحكم دقيق فى مصادر الضوء والدور الذى يؤديه فيها ونُسب إلى الفنان المسلم الرمزية الصوفية والسعى إلى تحويل نفس المواد التى يقوم بتشكيلها إلى ترددات ضوئية [٤]، وأن العناصر المعمارية والمواد المستخدمة فى المبانى الاسلامية

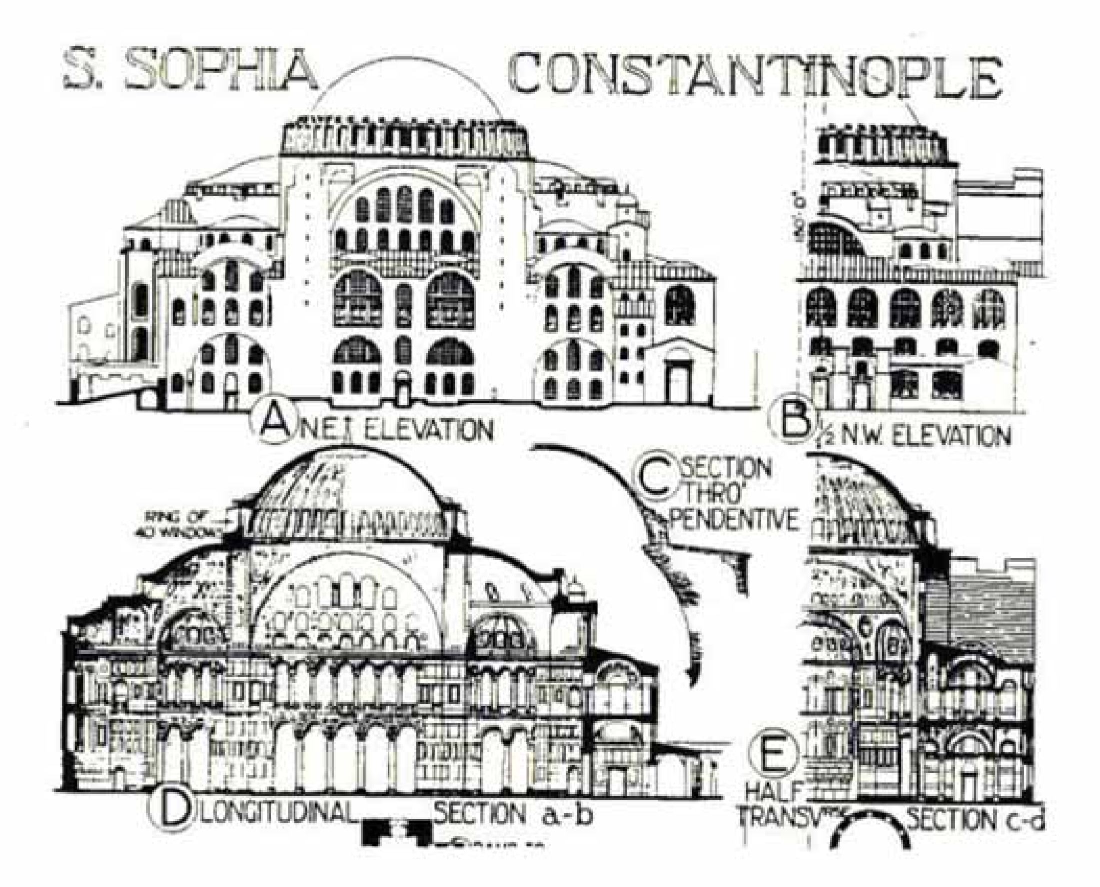
---

(١) محمد خليل نايل، محمد امين عبد القادر : تاريخ فن العماره.

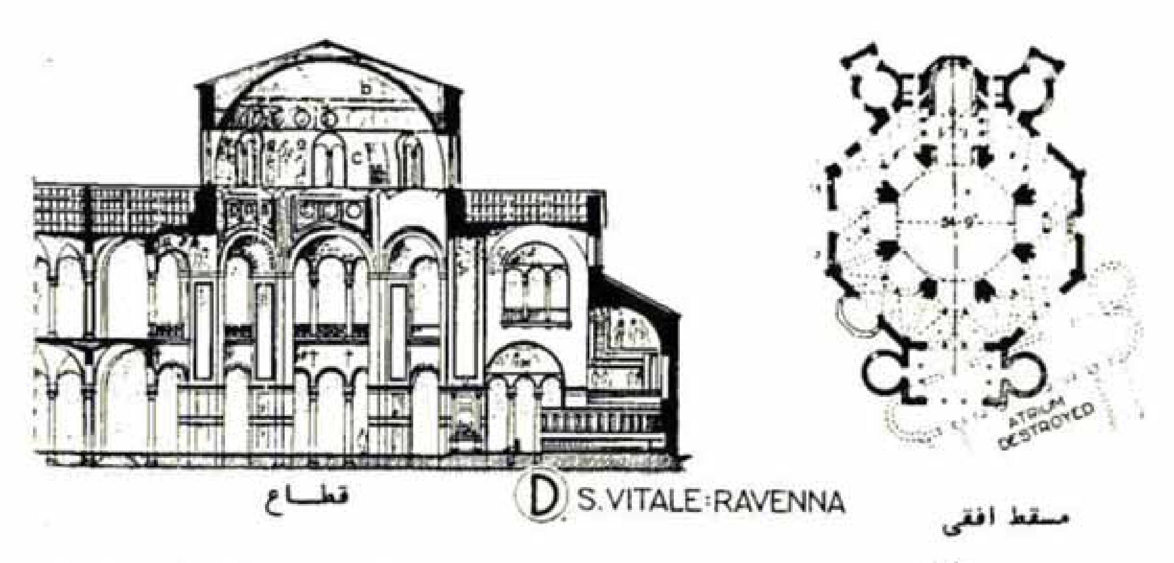
(٢) Beckett, H.E. et al.: Windows, performance, design and installation.

(٣) د. كمال الدين سامح، استاذ اسس تاريخ العماره، كليه الهندسه - جامعه القاهره.

(٤)Grube, E.J. et al.: Architecture of the islamic world, Thames & Hudson, London, 1984, p. 173.



شكل (١-٩) * كنيسة القديسه صوفيا باسطنبول توضح من الخارج كيفما ابرزت فتحـات النوافذ الكتل المستويه الضخمه الحامله للقبه وكذلك التباين الواضح بين سطوع الاضاءة وخفوتها عند الاسطح الشاسعه من الموزاييك الموجود بالقبه .



شكل (١-١٠) ** كنيسة سان فيتال استخدم بها النوافذ البسيطة في تعبيرها المعماري والمقامة في الممرات والابهاء المسقوفه .

** Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P.289
** p.294

تختار بحيث تؤثر وتتأثر بالضوء والظلال إنعكاسا وإنكسارا وتعديلا ، وكذلك ما كان لنوافذ الضوء الطبيعى من دور فى تحديد قوة الإضاءة داخل المبانى الاسلامية .صورة (١)

وهذا ما ستتناوله تفصيليا الأبواب التالية فى هذه الرسالة والتى ستحتوى على تأثير نوافذ الضوء الطبيعى على كمية وجودة الإستضاءة فى داخل أحد عناصر المسكن الاسلامى ، وهو "القاعة" وذلك فى العصر المملوكى والعثمانى بمدينة القاهرة.

٢-٧ عمارة العصور الوسطى بأوروبا

بعد انتهاء الدولة الرومانية الغربية عام ٤٧٥ م (بسقوط روما فى أيدى القبائل المتبربرة) حلت بأوروبا فترة ركود (العصور المظلمة) لم يحدث فيها تقدم فى فن العمارة التى اقتصرت على بناء الكنائس ، واستمرت تلك الفترة حتى عام ٨٠٠ م حين نشأت " الامبراطورية الرومانية المقدسة ".

وصاحب ذلك ظهور الطراز الرومانسكى (الذى إقتبس تطوره من الفن الرومانى) ، واستمر حتى ظهور الطراز القوطى.[١]

إن مـا يميز الطراز الرومانسكى هو إستخدام الأقبية لتسقيف الكنائس بدلا من الجمالونـات الخشبيـة - تجنبا للحرائق التى دمرت الكنائس القديمة - مع الحوائط الحاملة ، وبالتالى كانت نوافذ الضوء صغيرة نسبيا ، وكانت عبارة عن فتحات صغيرة معقودة إما مفردة أو مزدوجة.

وفيما بعد تزايدت الزخارف فى الواجهات الخارجية للكنائس ، وكانت فتحات النوافذ محتفظة ببساطتها ، وكان بعضها عبارة عن فتحات وبواكى مصمتة كما فى كنيسة "المرسلين" بكولونيا Apostles شكل (١-١١).

أما الطراز القوطى فقد نشأ نتيجة لتطور طرق الانشاء، حيث كان الحل الأمثل لتهذيب الأقبية لتفى بالأغراض الانشائية المطلوبة منها هو إستعمال العقد المدبب وقد طغى شكل العقد المدبب على جميع أجزاء البناء المختلفة من فتحات وزخارف وخلافه ومن هذا نشأ ما يسمى بالطراز القوطى والذى يتميز أيضا بالإرتفاعات الشاهقه فى المبانى .[٢]

ففى إيطاليا ولتجنب أشعة الشمس المباشرة والسطوع المبهر العالى للإضاءة الطبيعية كانت الفتحات

---

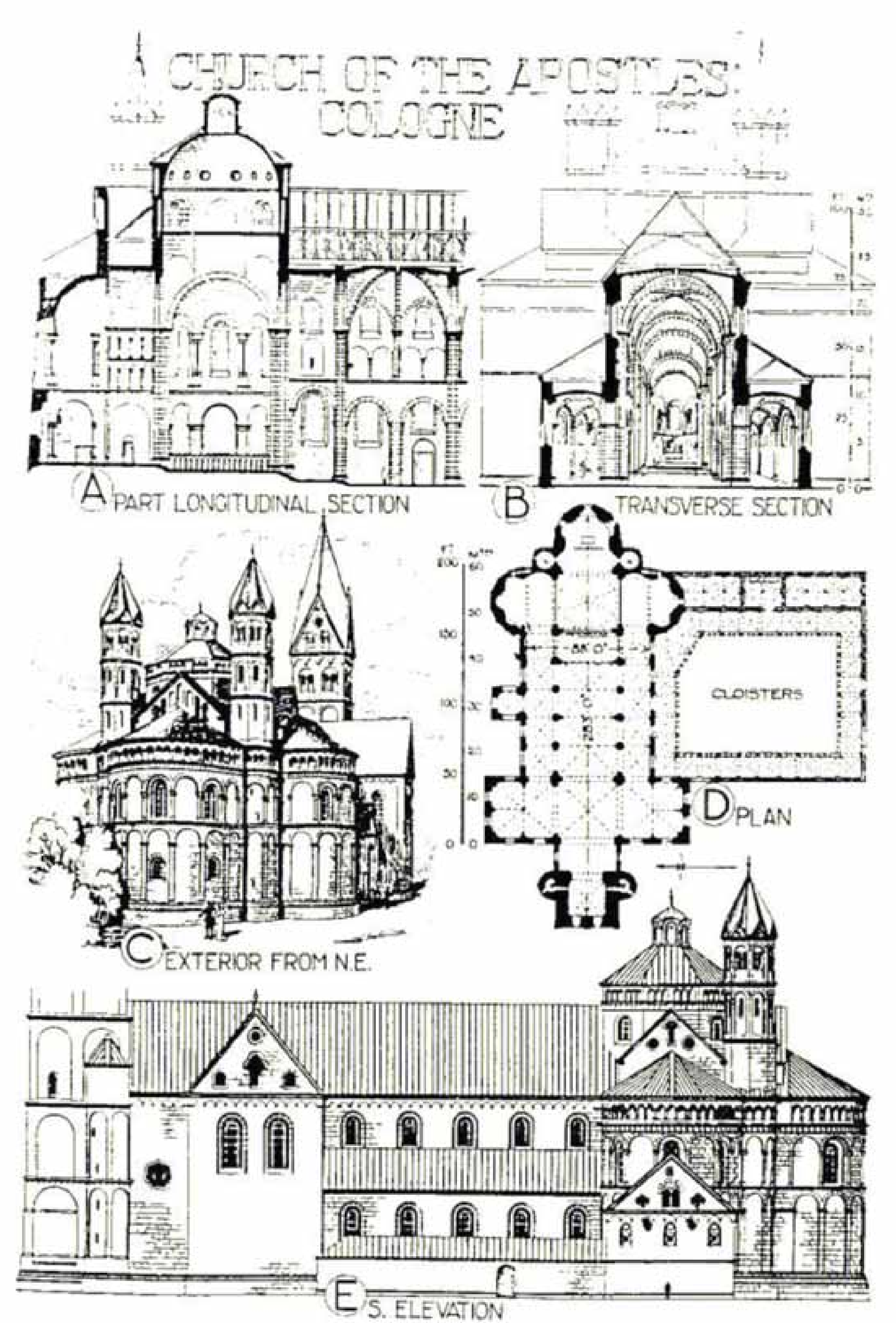
(١) محمد خليل نايل، محمد امين عبد القادر : تاريخ فن العماره.

(٢) Beckett, H.E. et al.: Windows, performance, design and installation.

قاعة الحريم منزل السحيمـــــى



صورة (١) توضح دور المواد المستخدمه فى المبانى الاسلاميه والتى تؤثروتتأثـــــر بالضوء والظلال انعكاسا وانكسارا وتعديلا .



شكل (١-١١) كنسية المرسلين بكولونيا استخدمت فيها فتحات نوافذ بسيطه ومحاطـــه ببواكي مصمته .

Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P. 339.

فى الحقبة القوطية صغيرة نسبيا عن شمال أوروبا كما فى كنيسة القديسة " ماريا ديل فيورى" فى فلورنسا S. Maria Del Fiore شكل (١-١٢) وأما زخرفة النوافذ فأستخدمت فى الكثير من المبانى كما فى قصر الحاكم Doge's Palace شكل (١-١٤) ولكن عندما بنيت الكاتدرائيات فى اسبانيا - نقلا عن أوروبا بدون مراعاة لظروف المناخ والإضاءة - فنتج عن ذلك إضاءة شديدة تصحبها حرارة عاليه بالداخل لذلك فقد قاموا بسد معظم هذه النوافذ كما حدث فى اشبيليه.[١]

أما فى شرق وشمال أوروبا حيث يسود سطوع الإضاءة الطبيعية المنخفض والسماء الملبدة ذات اللون الرمادى فزادت مساحة النوافذ فى كتدرائيات هذه الحقبة وملئت بألواح زخرفية من الزجاج الملون ليحل محل الضوء الرمادى المخيم على السماء بضوء مختلف الألوان وهذه الفكرة مقتبسة من الشمسيات العربية الاسلامية (ألواح الجص المفرغ المليئة بقطع من الزجاج المللون) ولكن مع إضافة رسومات وألوان إلى قطع الزجاج تكون لوحات تصور القصص الدينية[٢].

وتطورت النافذه القوطية فى فرنسا وانجلترا مع تبنى فكرة العقد المدبب الذى إرتبط بتطور القبو القوطى و مما سهل إستخدام النوافذ العريضة العالية فى الكنائس الضخمة ومع تطور طريقة الانشاء إتسعت النوافذ أكثر وأكثر حتى أصبحت بعرض البحر وبين نقط الارتكاز كما فى انجلترا وفرنسا.[١] وتركزت الزخارف على سطح فتحة النافذه نفسها وليس على سطح الجدار كما فى كاتدرائية "ساليزبورى " (١٢٦٣ - ١٢٨٤) Salisbury Cathedral شكل (١-١٣) .

وتعتبر الكاتدرائيات القوطية هى أول محاولة غير متخصصة لإستخدام الزجاج كمادة للبناء، ففى فرنسا أو إنجلترا ليس الضوء بنفس الكثافة التى هو عليها فى جنوب أوروبا ونظرا لأن الزجاج الملون المنتمى للعصور الوسطى متغير السمك ، فانه ينتج ضوءا ملونا متعدد الرونق.

٢ -٨ عمارة عصر النهضه:

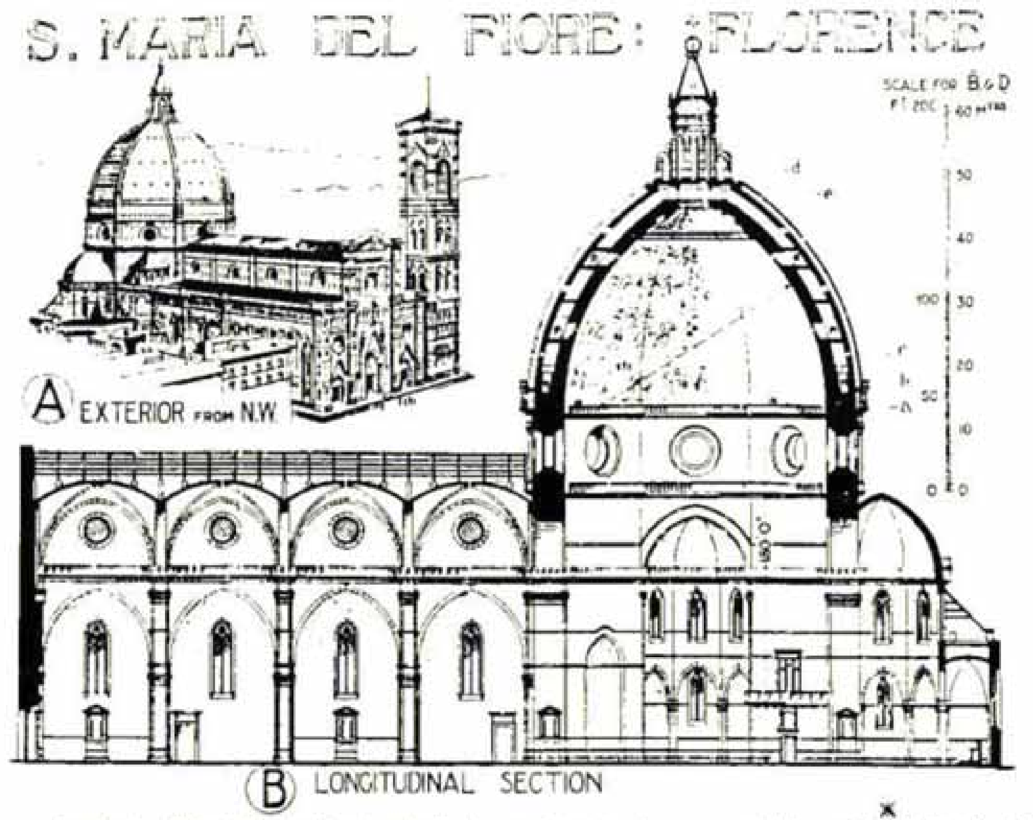
كان يتميز عصر النهضة بالعودة إلى الطرز الكلاسيكية القديمة (خاصة الرومانى) مع تطويرها . وكان مع اختراع الطباعة أيضا فى ذلك العصر وازدياد الإقبال على القراءة والمعرفة نشأت الحاجة إلى إستخدام الشبابيك الواسعة ، فظهرت الشبابيك المستطيلة ذات الأعتاب العاليه [٣]، وكان وراء هذه الحركه " البرتى" و "ليوناردو " وهما من رواد عصر النهضة "Alberti and Leonardo" اللذان أعتبرا أن

---

(١) Beckett, H.E. et al.: Windows, performance, design and installation

(٢) د. فريد شافعي، استاذ العماره الاسلاميه، جامعه القاهره : العماره العربيه في مصر الاسلاميه "عصر الولاه"، المجلد الاول، الهيئه المصريه العامه للتاليف والنشر، ١٩٧٠، ص ٢٧٢.

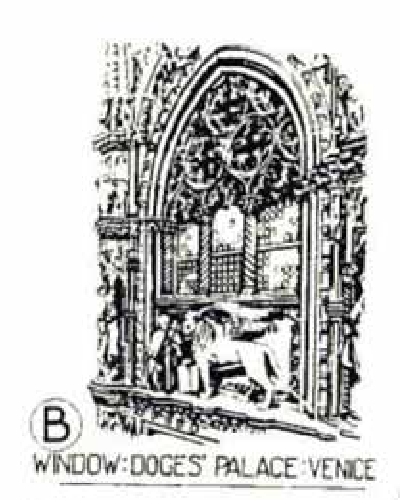
(٣) Youssef, W.F.: Naturel light and libraries, p. 241.



شكل (١-١١) كنيسة القديسة ماريا ديل فيوري توضح استخدام الفتحات الصغيرة نسبيا في الحنيه الوطيه .*



شكل (١-١٢) كاتدرائية سالزبوري يوضح تركيز الزخارف على مسطح النافذة نفسها***



شكل (١-١٠) قصر الحاكم في فينسيا يوضح تركيز الزخارف على النافذة وماحولها**

---

* Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P. 512.
** p. 437.
*** P. 510.

الإلهام الفكرى المعمارى نابعا من الفلسفة والرياضيات ، وتعامل " البرتى " مع الضوء على أنه يسير فى خطوط مستقيمة من السماء الى الجسم وأنه ينقطع اذا أعترضه جسم معتم وأن الشباك يجب أن يكون مستطيلا ذا عتب عال حتى تنفذ الإضاءة الآتية من السماء داخل المبنى ،وقد ظهر إنعكاس ذلك على مبانيهما الشهيرة فى فلورنسا ومنها " قصر يكاردى" (١٤٤١) فى فلورنسا Palazzo Riccardi.شكل (١-١٥) وأما فى الأدوار الارضية فتواجدت النوافذ قوب السقف لتحقيق غرضين أولا لتسمح بنفاذية ضوء السماء وثانيا لأسباب دفاعية ؛ ومثال آخر قصر "أستروتسي" فى فلورنسا (١٤٨٩) Palazzo Strozzi.شكل (١-١٦)[1]

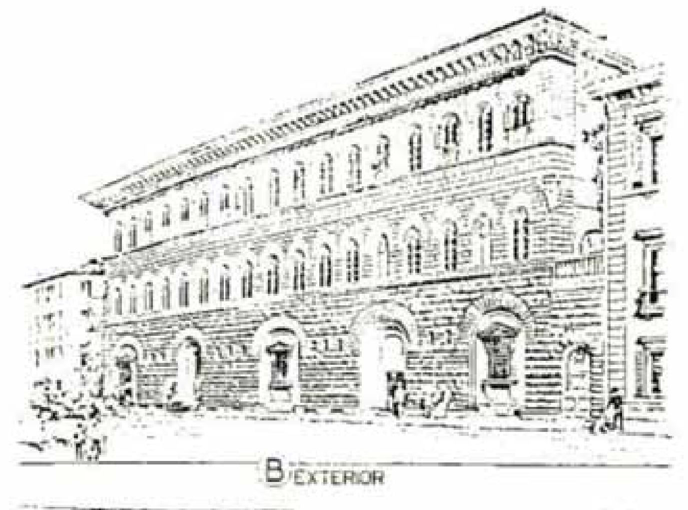
ويعكس " البرتى" فإن " بالاديو " Palladio (وهو أيضا من رواد عصر النهضة) إعتمد فى إضاءة مبانيه على الإضاءة الناتجة من إنعكاسات البيئة المحيطه بمبانيه أكثر من إعتماده على ضوء السماء المباشر ، لذا ظهرت فى مبانيه البوائك والبروزات والكرانيش لحماية المبانى من اشعة الشمس المباشرة ومثال ذلك فيلا " البابا يوليوس " فى روما Villa of Pope Julius, Rome.شكل[1] (١-١٩)

ولكن فى جميع الحالات فان عصر النهضة كان متمسكا بنظرية "التماثل" فظهرت الفتحات بنفس الابعاد والشكل دون إعتبار لمساحة ووظيفة الفراغ الذى توجد به ، مما نتج عنه زيادة فى كمية الإضاءة فى بعض الفراغات وانخفاضها فى اخرى ، وامثلة ذلك : قصر " فارنيزى " فى روما Palazzo Farnese by Antonio da san Gallo in Rome (1534) شكل (١-١٧) وقصر " ماسيمى" فى روما Palazzo Massimi alle Golone by Peruzzi in Rome (1535).شكل (١-١٨) ففى قصر " فارنيزى " تحتوى الغرف الصغيرة على شبابيك اكثر عددا من الغرف الكبيرة ؛ وهذا يؤكد ان الأهتمام كان لإظهار الناحية الجماليه فى المبانى اكثر من مراعاة كمية الضوء النافذ.[1]

وكان اول استخدام للنوافذ المنزلقه رأسيا والتى حلت محل النوافذ ذات القضبان والعوارض فى قاعة المآدب بهوايت هول Banqueting Hall, White Hall by Ingio Jones ؛ ومن الواضح أن ظهور النافذة المنزلقة كان نتيجة الحاجة المتزايدة للتهوية ، وقد سادت النافذة المستطيلة ذات النسب الكلاسيكية فى بريطانيا على عكس المبانى فى فرنسا حيث النافذة المشبكة والتى كانت تلحق بها شرفة وشيش متحرك يسمح بفتح النافذة بأكملها للتهويه اثناء الصيف وفى نفس الوقت الحماية من

---

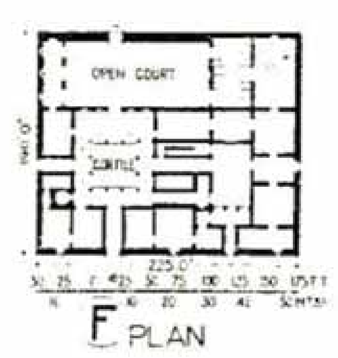
(1) Youssef, W.F.: Naturel light and libraries, p. 245.

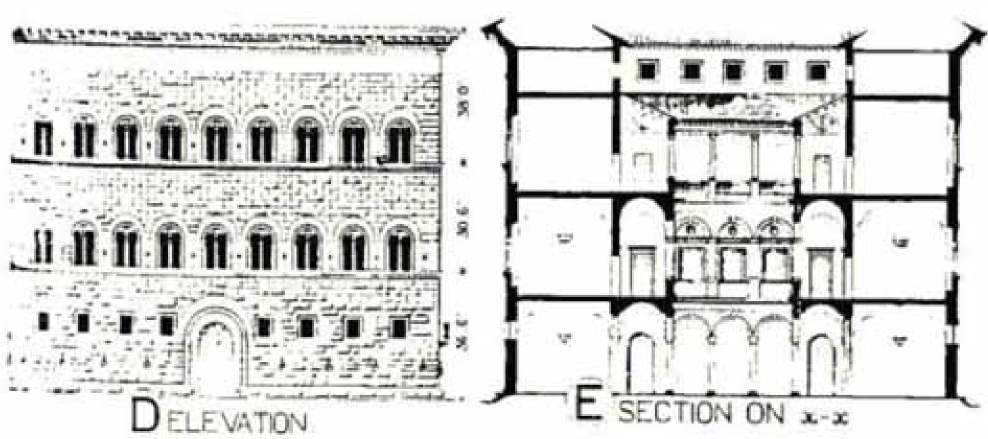


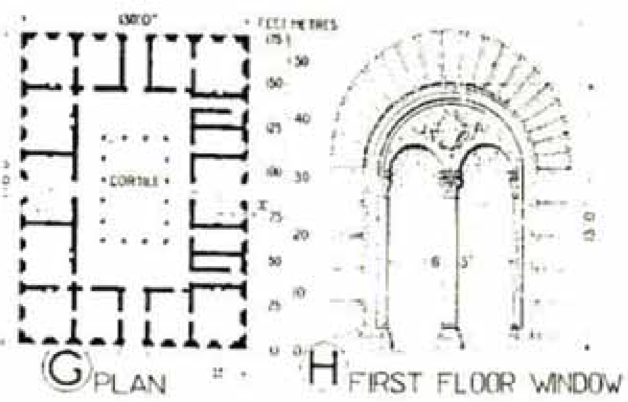
شكل (١٥-أ) * قصر ريكاردى (١٤٤١) فى فلورنسا
استخدم به الشباك المستطيل ذو العقب العالى أما الدور الارضى فاستخدم به الشباك القريب من السقف .









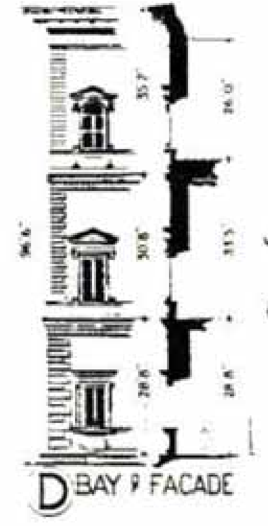


شكل (١٦-أ) ** قصر ستروتسى (١٤٨٩) فى فلورنسا
مثال اخر يوضح
استخدام الشبابيك المستطيلة فى الادوار العليا والصغيرة فى الدور الارضى .

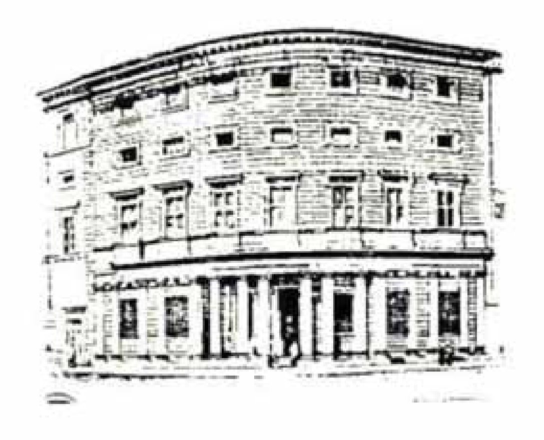
---

* Fletcher, Banister, Sir: A history of architecture. P. 851.
** P. 855.



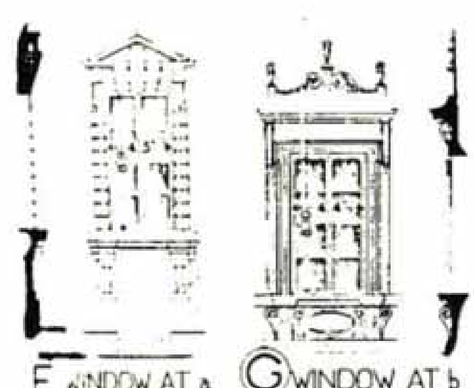


شكل (١٧-١)* قصر فارنيزى في روما (١٥٣٤) يوضح التماثل الموجود بالواجهه.



شكل (١٨-١)** قصر ماسيمى (١٥٣٥) مثال آخر للتماثل الموجود بالواجهات الخارجيه.





شكل (١٩-١)*** فيلا البابا يوليوس، في روما استخدم بها البواكي والبروزات والكرانيش لحماية المبنى من اشعة الشمس المباشرة .

---

* Fletcher, Banister, Sir: A history of architecture. P. 874.
** P. 875.
*** P. 893.

السطوع المبهر الناتج من أشعـة الشمس المباشرة كما فى فنـدق " لامبرت " بباريـس (١٦٤٠)
Hotel Lambert شكل (١-٢١) وقصر " دولاكاريار " (٧-١٧٥٠) Place de la Carriere, Nancy
شكل (١-٢٠) وهذا النوع من الشبابيك مازال يستعمل إلى يومنا هذا فى منطقة الشرق الأوسط بعد أن ثبتت فائدته فى تكييف الهواء . وقد تطورت النافذة المنزلقه فى بريطانيا مع تطور صناعة الزجاج.[١]

وفى أواخر عصر النهضة ظهرت عدة طرز أخرى كرد فعل ضد التقاليد الأكثر جمودا للعمارة الكلاسيكية السابقة ، فظهرت خطوط منحنية بدلا من المستقيمة ، وكذلك ظهرت المرايا فى داخل مبانى تلك الطرز أما الضوء فأستخدم ليس فقط كأداة لتوضيح الأشياء فى الفراغ ولكن كمؤثر نفسى على الإنسان.

وكانت فتحات النوافذ فى ذلك الوقت تنفرج إلى الخارج فتعطى إحساسا بالعمق المنظوري مما زاد من كمية الضوء داخل الفراغ على الرغم من أن الهدف من الضوء هو توضيح تأثير العمق فى الشباك وليس لتحقيق إضاءة جانبية مباشرة وأمثلة ذلك:

قاعة " سكالاريجيا " بقصر الفاتيكان (١٦٦٣) بروما Scala Regia in the Vatican Palace شكل (١-٢٣) وفى ترتيب الأعمدة بميدان القديس بطرس بروما St Peter,s Square (1656).[٢]

إن التأثيرات المتغيرة للضوء الطبيعى على العمارة فى تلك العصور والحلول المختلفة التى أستخدمت للفتحات كانت لتحقيق إحتياجات أخرى غير الإضاءة الجيدة، وكانت هذه الإحتياجات تتعلق بالقيم والإعتبارات الجمالية والرومانسية ولم تكن تتعلق بالإحتياج إلى الضوء فى حد ذاته.[١]

ومن الحلول أيضا التى أستخدمت فى نهاية القرن الثامن عشر والقرن التاسع عشر فكرة فتحة النافذة البارزة (البرج) وكانت من العلامات المميزة للمبانى السكنيه بانجلترا ومن فوائد هذا الشباك أنه يعطى كمية ضوء كبيرة فى المساحة القريبه فقط من الشباك شكل (١-٢٢).

أما " المنظر " من النافذة إلى الخارج فقد أصبح أمرا ذا معنى خاص فى ذلك الوقت ففى عمارة القرون الوسطى وحدود إستخدام الزجاج لم يكن يسمح بمنظر واضح أو شامل للعالم الخارجى ، أما فى عصر النهضة فان الحماس المعاصر للمنظر الخارجى كان من الممكن تحقيقه بفتحات بدون عوائق ومملوءة

---

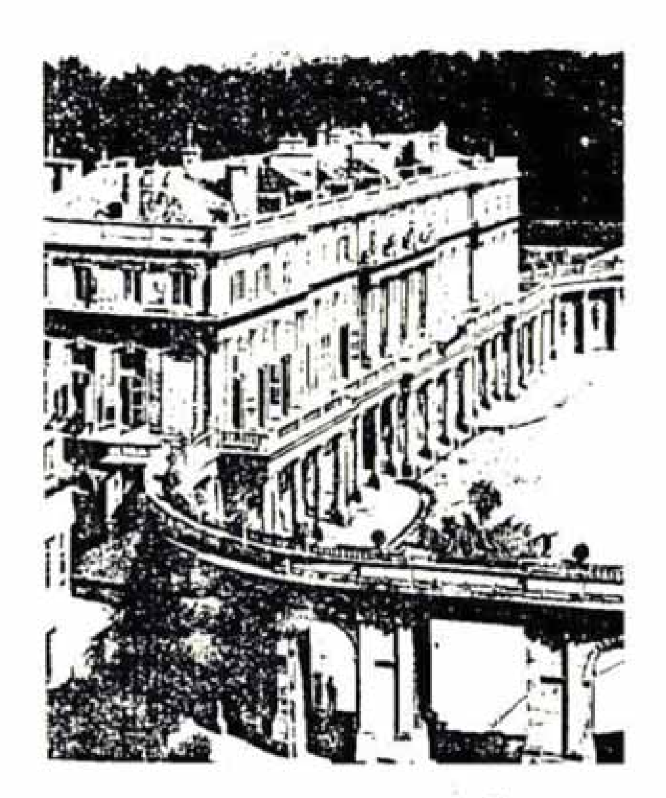
(١) Beckett, H.E. et al.: Windows, performance, design and installation.
(٢) Youssef, W.F.: Natural light and libraries, p. 245.

بالزجاج الصافى غير الملون.[1]

وجاء بعد تلك العصور ما يسمى بالعصر الحديث المتعدد الطرز والاتجاهات والأنماط والمعالجات المعمارية بما فيها من قديم ومستحدث ، والذى تطور مع الثورة الصناعية والتقدم التكنولوجى والعلمى.

---

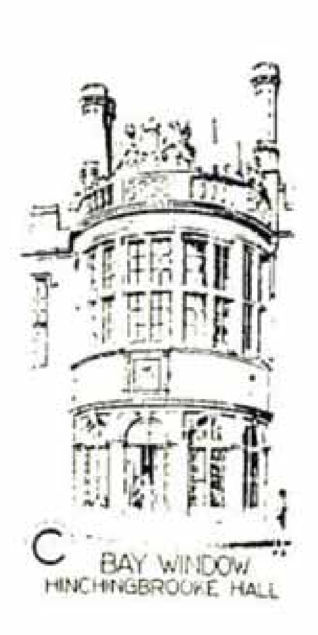
(1) Youssef, W.F.: Naturel light and libraries, p. 241.



شكل (١-١٠)* قصر دولاكاربار
(١٧٥٠ ـ ٥٧) النافذة ملحق بهـــــا شرفة
وشيش متحرك يسمح بفتح النافذة للتهوية .



شكل (١-١١)** فندق لامبرت بباريس (١٦٤٠)
استخدم به النافذة المشبكة



شكل (١-٢١)*** فتحة النافذة البارزة (البرج)
فـــــى قاعة هاينجانبروك بانجلترا .



شكل (١-٢٢)**** قاعة سكالاريجيا بقصر
الفاتيكان (١٦٦٣)
فتحة النافذة بها تنفرج الى الخـــارج
فتعطى احساس بالعمق المنظورى.

---

* Fletcher Banister Sir: A history of architecture. P. 950
** P. 953.
** P. 903.
** P. 1012.

٣- أهمية الإضاءة الطبيعية

مما سبق يمكن القول بأن الإضاءة الطبيعية كانت تمثل عنصرا أساسيا مأخوذا فى الإعتبار عبر التاريخ المعمارى الا انه مع ازدياد التقدم الحضارى والتوسع فى استخدامات الكهرباء قل الإعتماد عليها وزاد الاستخدام للإضاءة الصناعية خلال ساعات النهار خاصة فى المبانى الإدارية .

ومنذ عام ١٩٧٣ ازداد الأهتمام بالإضاءة الطبيعية نتيجة للمقاطعة البترولية وبدأ العالم المتقدم ينفذ خطة طموحة تقلل اعتماده وإعتماد حضارته الشامخة على البترول شيئا فشيئا حتى لايظل تحت رحمة إرتفاع أسعار البترول والنضوب السريع فى احتياطاته فأعلنت المحافل الفنية الدولية سياسة جديدة للطاقة وهى ترشيد استهلاك الطاقة.

إن ترشيد إستهلاك الطاقة من المهام الرئيسية التى تواجه حاليا مختلف المجتمعات فى الدول الصناعية والدول النامية على السواء ؛ وتعتبر الإضاءة الطبيعية عنصراً أساسياً فى تحقيق ترشيد الطاقة وتخفيض استهلاك الكهرباء وتخفيض الاحمال خلال فترات الذروة فى كثير من المبانى .

ومن جانب آخر أكدت الدراسات والأبحاث العلمية على أهمية الإضاءة الطبيعية فى حياة الانسان لتأثيرها البيولوجى والفسيولوجى سواء من ناحية الألوان أو الفراغ والمنظر الخارجى.

٣ - ١ فى حياة الإنسان:

تتغير الإضاءة الطبيعية فى شدتها ولونها من الشروق إلى الغروب ومن يوم لآخر وفى خلال شهور السنه ؛ ولهذا التغير المستمر تأثير على الإنسان وتكيفه مع المكان الذى يعيش فيه.

وفى السنوات الأخيرة ركزت الابحاث العلمية على مدى تأثير الضوء الطبيعى على صحة الانسان ونشاط اعضائه وعلى توازن الجسم ومقاومته.[١]

وقد أجمع كثير من العلماء ومنهم " هيرون "Heron و "بيكستون" Bexton و"هيب" Heeb و"براونفليد" Brounfield وكذلك بعض الجامعات بكندا وأمريكا على أن الإنسان يحتاج إلى التغيير المستمر فى إضاءة المرئيات حتى يحافظ على مستوى ذكائه . وان الحرمان من هذه التغييرات يصيب الانسان بالتشتت فى الرؤيه ويؤثر على حاسه السمع مع انخفاض مستوي ذكائه.[٢]

---

(١) Ruck, Nancy C.: Letting in the daylight, Batiment international, Building research & Practice, CIB, Sept. / Oct. 1986.

(٢) د. وجيه فوزي يوسف : "العماره وحياه الانسان" ، مجله المهندسين ، عدد ٣٢٤ ، ١٩٨٢.

وفى المركز الطبى لجامعة " ديك "Dake قام كل من الاساتذة " مورفى " Murphy و"كليجبورن" Clegborn عام ١٩٥٤ وكذلك " سيلفرمان " Silverrnan عام ١٩٦١ بدراسة أثر تعرض الإنسان لمرئيات لايطرأ عليها تغيير فوجدوا أن مثل هذا الثبات له أثر سيء بالنسبه لمعدلات إفراز الهرمونات ونشاط مركز الأعصاب والجهاز التنفسى وحيوية الأوعيه القريبه من الجلد وكذلك مقدرة الإنسان على الإحساس.[1]

٣ -٢ فى تمييز الألوان

ثمة خاصية أخرى للإضاءة الطبيعية هى إظهار الألوان فمن الصعب تمييز مجموعات من الألوان المجتمعة فى حالة الإضاءة الصناعية ولكن هذا التميز يكون من السهل تحقيقه تحت تأثير الضوء الطبيعي.[2]

لذا تعتبر الإضاءة الطبيعية هى أفضل مصدر للضوء لتحقيق إظهار جيد للألوان ولكن يلاحظ فى نفس الوقت أن للإضاءة الطبيعية تأثيراً آخراً وهو شحوب اللون وذلك لأنها تحتوى على كمية كبيرة من الأشعه الفوق بنفسجية ولكن يمكن تجنب ذلك بإستخدام مرشح لتلك الأشعة فى زجاج الشباك.

وكذلك يلاحظ أن للألوان المستخدمة فى الأسطح الداخلية لحيز داخلى معين تأثيرًا على كمية الضوء فالأسطح ذات الألوان الفاتحة تعكس الضوء وتوزعه بإنتظام على عكس الأسطح ذات الألوان الداكنة.[1] ؛ وتعتبر الحوائط والأسقف من العناصر المؤثرة فى توزيع الإضاءة المنعكسة ومن الأفضل أن تكون باللون الفاتح ؛ أما الأرضية فليست بذات تأثير مباشر على مستوى العمل إلا أنها لها تأثير فى محصلة الإنعكاسات الداخلية للغرفة . ولو أن المصممين قد دأبو على استخدام اللون الداكن فى الأرضية ولكن يفضل إستخدام اللون الفاتح.[3]

٣ - ٣ الاحساس بالفــــراغ

الإضاءة الطبيعية تضيف أو تزيد من الإحساس بالإتساع بالنسبه للغرفة وذلك لأن فتحة الإضاءة الطبيعية تفتح الغرفه للخارج مما يعطى إحساسا بأن فراغها أكثر اتساعا[3]، وهذه الظاهرة قد درست

(١) د. وجيه فوزى يوسف "العمارة وحياة الانسان"

(٢) Robbins, C.L.: Daylight design and analysis. Van Nostand Reinhold Company, New York, 1986, p. 6.

(٣) Department of scientific and industrial research building research station: Principles of modern building. Volume (1), Her majesty's stationary office, London, 1969, p. 58.

بواسطة عدد من معامل أبحاث البيئة" Building environmnent research حيث وجد " اينوى "Inui و" ماياتا "Miyata فى عام ١٩٧٣ أن الإحساس بالاتساع يزداد فى الغرفة ذات الشبابيك الواسعه او كبيرة الحجم.[١]

كذلك فإن دخول ضوء الشمس والضوء الطبيعى فى فراغ الغرفة يخلق خاصية ديناميكية للفراغ . ولايمكن تحقيقها بأى عناصر تصميمية أخرى وذلك لما يحققانه من تباين فى لون الغرفة وفى الضوء نفسه مما يزيد كذلك من جمال الفراغ [٢].

٣ - ٤ الإحســـاس بالمنظـــر

إن من أهم خصائص نوافذ الإضاءة أنها تعد قنوات إتصال حيوى بين الداخل والخارج وهو مايحقق عنصرا هاما هو عنصر " المنظر ".

وقد أجريت كثير من الأبحاث لدراسة النسبة المثلى بين مساحة النافذة ومساحة الحائط الذى توجد به حتى يحقق منظرا جيدا.

يمكن تقسيم المنظر الخارجى إلى ثلاثه أجزاء : الأول هو منظر السماء والثانى منظر الافق والثالث فهو منظر الارض.[١]

فالمنظر الأول وهو منظر السماء يعطى الإنسان الإحساس بمرور الوقت طوال اليوم وكذلك بطبيعة حالة السماء ، وبالتالى الإحساس المباشر بالتغير المستمر فى الضوء الطبيعى طوال اليوم مما يبعد الملل والخمول .

والمنظر الثانى وهو منظر الأفُق ، ويعطى الإنسان الشعورَ بالتوازنِ والأمان وذلك لوجودِ الإحساس بالسماء والأرض فى نفسِ الوقت [١].

أما منظرُ الارضِ فإنهٌ يربط الإنسان بالأنشطة المختلفة الموجودة حوله بالخارج ، وهناك كثير من الأبحاث والإحصائيات تدرس أى نوع من أنواع المناظر هو المفضل ، أهو منظر السماء أم الافق أم الأرض ، وغنى عن البيان أن كلٍ منها مرتبطٌ بموضع النافذة فى الحائط.

---

(١) Evans, B.H.: Daylight in architecture, Architectural records books, McGraw Hill Book Company, 1981, p. 28.

(٢) Robbins, C.L.: Daylight design and analysis, p. 7.

٣-٥ فى حالة الطـــــــوارىء

هناك عامل منفعة آخر للمبانى المضاءة طبيعيا وهو دور فتحات (نوافذ) الإضاءة الطبيعية فى حالات الحريق وغيره من حالات الطوارىء[١].

وبعد إستعراض عدد من الحرائق الشديدة فى المبانى عديمة النوافذ ، استنتج " جوليرات Juillerat " خطورة عدم قدرة السكان على فتح النوافذ لإخراج الدخان من الداخل ، علاوة على ذلك فإن الاعتماد الكلى على الاضاءة والتهوية الصناعية فى المبانى عديمة النوافذ يعنى أن أى طارىء لانقطاع التيار قد يخلق موقفا حرجا الا اذا توافرت طاقة احتياطية" (جوليرات ١٩٦٤).[١]

---

(١) Robbins, C.L.: Daylight design and analysis; p. 8.

الباب الثانى

" خصائص الإضاءة الطبيعية داخل المبانى "



محتويات الباب الثانى

١ - ماهيـــة الاضاءة الطبيعية داخل المبانـــى

الشمس هى المصدر الرئيسى للضوء الطبيعى ، وتعتبر المصادر والأشكال الأخرى للضوء مجرد انعكاسات لهذا المصدر الرئيسى .

فالشمس تشع طيفاً مستمراً من الطاقة الضوئية التى تتراوح أطوال موجاتها بين الأشعه "فوق البنفسجيه " والأشعة " تحت الحمراء " غير أن الغلاف الجوى المحيط بالأرض يعدل هذه الطاقة الشمسية بعوامل الإمتصاص والانعكاس والتشتت .

وهذة العوامل تؤدى إلى الحد من نفاذية الطاقة سواء فى المنطقة " فوق بنفسجية " أو المنطقة " تحت الحمراء " وكذلك تؤدى إلى تعديل شدة الضوء فى المنطقة المرئية من الطيف الضوئى [١] شكـــل (٢-١).كما تتأثر هذة المنطقة المرئيه ببخار الماء الموجود بالجو والذى يؤدى بدوره إلى تغيرات فى النفاذية . فيتراوح الوضع الضوئى بين الجو الصافى المشرق ، أو الجو المعتم (فى حالة التلبد بالغيوم) وعندما يكون الغلاف الجوى صافياً بدون سحب فإن الضوء الذى يصل الى الأرض هو ضوء الشمس المباشر أما فى حالة تلبد الغلاف الجوى بالسحب فإن ضوء الشمس يتشتت فى القبة السماوية ويصبح ضوء السماء هو المصدر الضوئى للأرض .

وهناك متغير آخر هو ميل محور الأرض ودورانها حول الشمس ، وكذلك دورانها حول نفسها ، وهذا يؤدى إلى تغيرات مستمرة فى شدة الإضاءة الشمسية على مستوى ساعات اليوم ومستوى فصول السنـة .

أما داخل المبنى فإن الضوء الطبيعى الذى يصل عند نقطة معينة به يمكن أن يتكون من[٢] :

أ - ضوء الشمس المباشر

ب - ضوء السماء

ج - الضوء المنعكس خارجياً من الأرض أو المبانى المقابلة

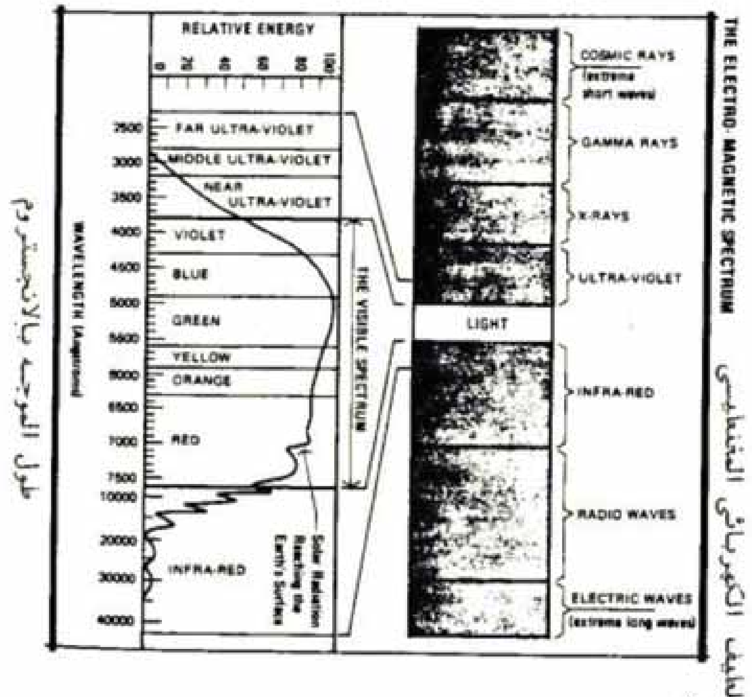
د - الضوء المنعكس داخلياً من الحوائط والأسقف أو مساحات أخرى داخليـــة[١]

شكل (٢-٢)

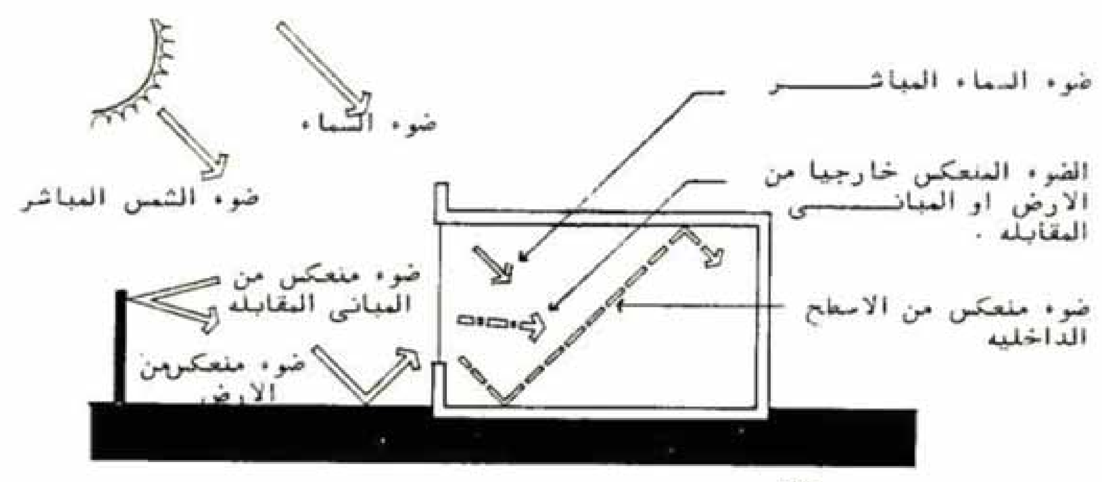
---

(١) Flynn, J.E., et al.: Architectural interior systems, lightings, air conditioning, Acoustics; Van Nostrand Reinhold Environmental engineering series, 1970, p. 102.

(٢) Koensberger, et al.: Manual of tropical housing and building, Part one, Climatic design, Longman group limited, London 1974. p. 141.



يوضح الشكل (٢ ـ ١)* موضع الجزء المرئي (الضوء) من الطيف الكهربائي المغناطيسي



يوضح الشكل (٢ ـ ٢)** مكونات الاضاءة الطبيعية التي يمكن ان تصل عند نقطة معينة داخل المبنى مع ملاحظة تجنب ضوء الشمس المباشر من دخول المبنى لما ينتج عنه من سطوع مبهر وتزايد في درجات الحرارة الداخليه .

---

* John E. Flynn, Arthur W. Segil: Architectural interior Systems, lighting, air conditioning, Acoustics. p. 101.

** M. David Egan: Concepts in architectural lighting p.193

وتتغير كل من هذة المكونات - كما سبق القول - من حيث الشدة واللون من الشروق الى الغروب ومن يوم لآخر ، وفى خلال شهور السنة ، وكذلك مع تغير خطوط العرض أى مع تغير حالة السماء السائدة فى هذا الموقع .

٢ - تأثير تغير حالة السماء على الإضاءة الطبيعية داخل المبانى

يعتبر التغير فى طبيعة السماء ومدى سطوعها وتألقها من أهم الأرصدة التى يمتلكها الإنسان ويستمتع بها إستمتاعاً لا حدود له بسبب جمالها المتغير ، وإن كانت هذه المتغيرات غير محسوسة بالعين المجردة ، والعامل الأساسى فى هذا هو تغير موضع الشمس فى السماء على مدار اليوم .

وكذلك فإن وجود التلوث والأتربة فى الجو قد يزيد من سطوع السماء ، ولكن الأتربة الكثيفة قد تقللها [١] . وكثيراً ما تتسبب الرطوبة (السحب) الموجودة بطبقات الجو فى تغير كمية الضوء الطبيعى التى تصل إلى الأرض ، ولهذا يكون مستوى الإضاءة فى حالة تغير مستمر .

لذا فإنه من الضرورى معرفة طبيعة حالة السماء السائدة فى الموقع المراد تحقيق إضاءة طبيعية جيدة داخل المبانى الموجودة به ، والتى تختلف من منطقة إلى أخرى .

وهناك ثلاث حالات أساسية تعترى السماء :-

٢ - ١ حالة السماء الملبده كلياً بالسحب

٢ - ٢ حالة السماء الملبدة جزئياً بالسحب

٢ - ٣ حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقة

٢-١ حالة السماء الملبدة كلياً بالسحب

وتعتبر السماء الملبدة بالسحب هى الحالة السائدة فى المناطق الحارة الرطبة وشمال أوروبا وأمريكا وتعرف السماء الملبدة بأنها السماء التى تكون مغطاة بالسحب بنسبة ١٠/٩ من مساحة السماء الكلية حسب رؤية العين [٢] .

أما التوزيع العام للإضاءة فيلاحظ فيه أن قوة الإضاءة [٣](السطوع) عند نقطة "الأَوَج" تصل من حيث القوة إلى ثلاثة أضعاف قوة الإضاءة عند " الأفق " شكل (٢-٣) .

و مصدر الضوء فى هذة الحالة هو القبة السماوية - حيث لا يوجد ضوء شمس مباشر - وقد تصل شدة الإستضاءة بها إلى ٧٠٠٠ كاندلا / م ٢ . [٣]

---

(١) Koensberger, et al. : Manual of tropical housing and building, p. 142.

(٢) Egan, M.D.: Concepts in architectural lighting, College of architecture, McGraw Hill Book Company, 1976, p. 96.

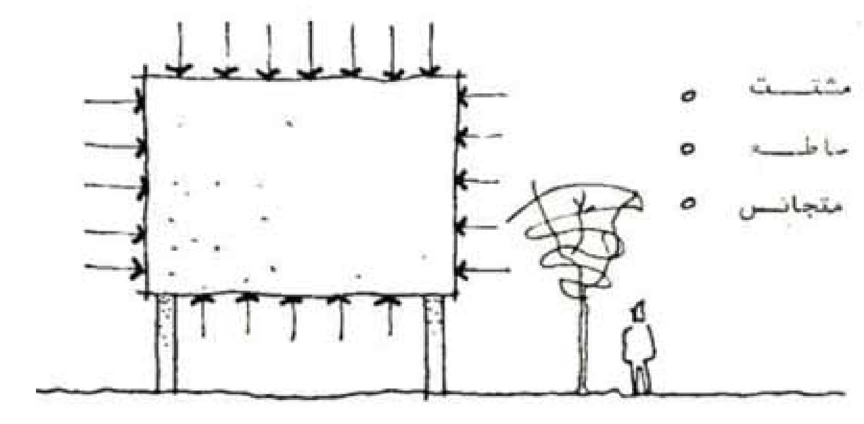
(٣) ملحق (د)

شكل (٢ ـ أ) * سماء ملبدة كليا بالسحب قوة (سطوع) السماء عند درج يعادل ثلاث مرات قوتها (سطوعها) عند الأفق حيث تعادلها المنحنى المدونة بالاشارة. وشدة الاستضاءة على مستوى أفقي بدون عوائق تعادل مرتين ونصف شدة الاستضاءة على المستوى الرأسي.



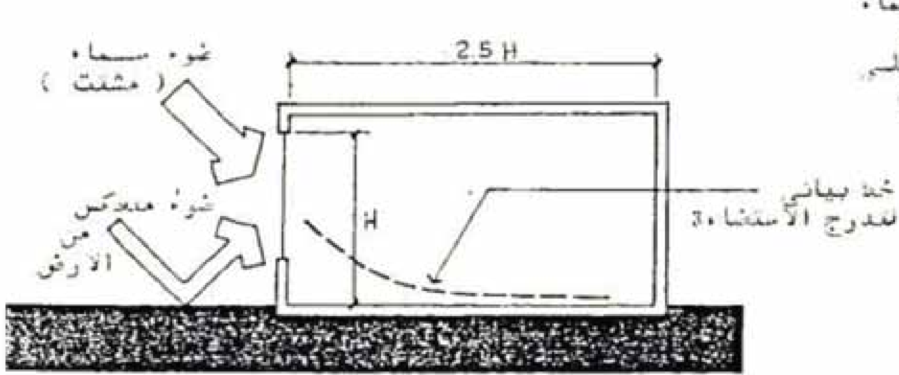
L = قوة الاضاءة عند الأوج

E = شدة الاستضاءة



** شكل (٢ ـ ب) السماء الملبدة بالسحب قد تكون داكنة أو ساطعة أو متجانسة ولكن في معظم الحالات تكون ساطعة وتعطي ضوءا مشتتا ذا شدة استضاءة متغيرة

*** شكل (٢ ـ ج) في حالة السماء الملبدة بالسحب يجب أن لا يزيد عمق التصميم الداخلي عن مرتين ونصف الارتفاع



---

[1] Stein, Mcguinness, Reynolds: Mechanical and Electrical equipment for buildings; John willey and sons, New York, 7th edtition 1987.p 919.

[2] Benjamin H. Evans, AlA: Daylight in Architecture; Architectural Record books. Mcgraw Hill Book company, New York 1981. p.96.

* M. David Egan; Concepts in Architectural lighting. p. 169

ولكن كثافة السحب تتغير بشكل كبير فى هذا النوع من حالات السماء،شكل (٢-٤)، فعندما تكون طبقة السحب التى تغطى السماء رقيقة فإنها تعطى سماءً ساطعة مما ينتج عنها زيادة فى شدة الإستضاءة ولكن فى نفس الوقت قد تسبب سطوعاً مبهراً وإعاقة فى الرؤية.[١]

لذا يفضل تجنب منظر السماء الملبدة من داخل المبنى بسبب التباين بين سطوع السماء وإنخفاض مستوى شدة الإستضاءة في الداخل ، وفى هذة الحالة فإن الضوء الذى يصل عند نقطة معينة داخل المبنى يمكن أن يتكون من ضوء السماء المباشر والضوء المنعكس من الأرض ومن المبانى المقابلة ، والضوء المنعكس من الأسطح الداخلية .

وكما يفضل أن لا يزيد عمق التصميم الداخلى عن مرتين ونصف إرتفاع نافذة الضوء الطبيعى وذلك لإنخفاض مستوى شدة الإستضاءة بشكل واضح فى المنطقة المقابلة للنافذة[٢]. شكل (٢-٥)

٢-٢- حالة السماء الملبدة جزئياً بالسحب :

وتعرف هذة الحالة بأنها السماء التى تغطيها السحب بدرجات مختلفة من كثيف جداً الى خفيف جداً ، وهى تتفاوت تفاوتاً كبيراً فى الإضاءة بين مساحة ما فى السماء ومساحة أخرى ، وفضلاً عن ذلك هناك فترات تصل فيها أشعة الشمس المباشرة إلى المبنى وأخرى يكون الوضع فيها كما لو كانت السماء ملبدة بالسحب[٣] شكل (٢-٦). وفى المناخات التى توجد بها حالتا السماء الصافية والسماء الملبدة فى أوقات مختلفة من السنة؛ فتعتبر حالة السماء الملبدة هى الحالة الحرجة أي أن أبعاد ومواضع نوافذ الضوء الطبيعى يجب تصميمها بحيث يمكن الحصول علي إضاءة طبيعية جيدة كما لو كانت حالة السماء الملبدة بالسحب هى السائدة فى ذلك الموقع [٣].

٢-٣- حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقة :

وهى الحالة السائدة فى المناطق الحارة الجافة [١]؛وتعرف السماء الصافية ذات الشمس المشرقة بالسماء الخالية من السحب ذات الضوء الشمسى المباشر. ويمكن أن ينخفض معدل قوة الإضاءة بها

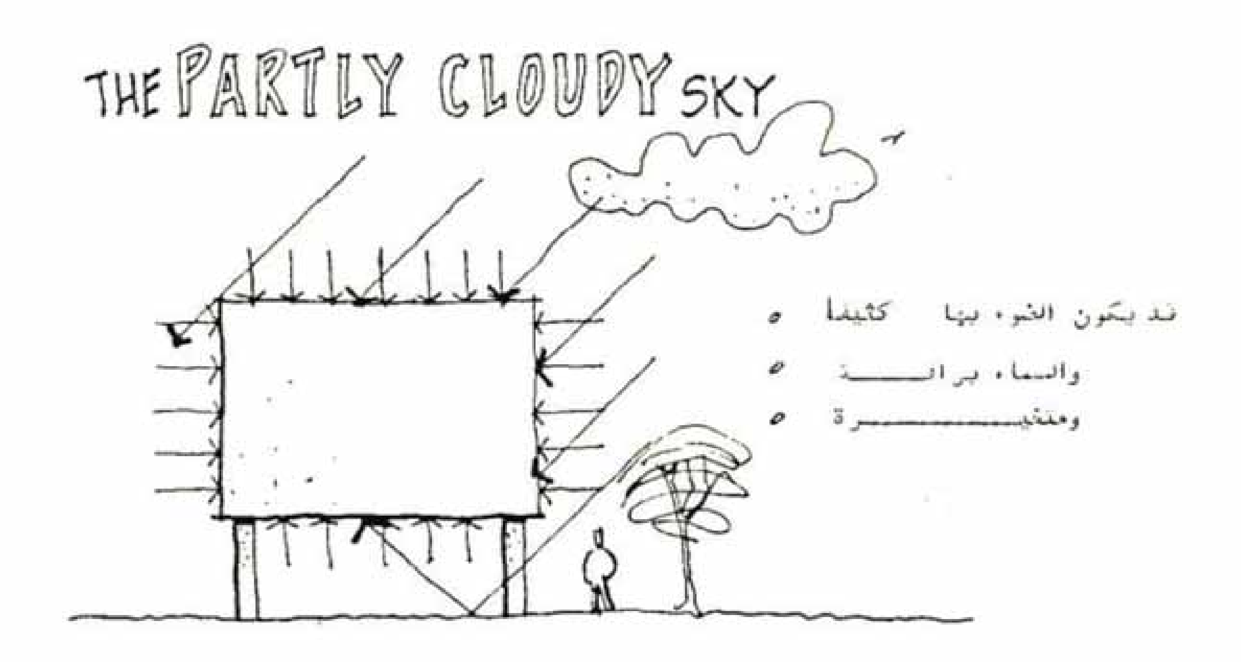
---

(١) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting, William Heinemann Ltd., 1966. p. 523.

(٢) Egan, M.D.: Concepts in architectural lighting.

(٣) Evan, M.: Housing climate and comfort, the architectural press, London, 1980.

السماء الملبدة جزئيا بالسحب



شكل (٢ - ٦) السماء الملبدة جزئيا بالسحب تعطى ضوءا مشتتا كثيفا ، وعادة ماتكون السحب ذات بريق زائد وذات اشكال متغيرة .

Benjamin, H. Evans : Daylight in Architecture p.98.

إلى ١٧٠٠ كاندلا/م ٢ [١] . فى هذه الحالة يوجدأقصى سطوع عند الأفق أما عند الأوج فيصل إلى ثلث هذا المقدار شكل (٢-٧) ، وهى عموما قد تكون ثابتة من حيث شدة الإستضاءة بإستثناء المساحة المحيطة بالشمس والتى تتغير بطبيعة الحال كلما تحركت الشمس.

ويوضح الرسم البيانى فى شكل (٢-١٠) متوسط شدة الإستضاءة فى حالة السماء الصافية والسماء الملبدة بالسحب والتى تتغير مع تغير زوايا الشمس الرأسية [٢] ، وكذلك فإن وجود الأتربة فى الهواء قد يزيد من سطوع السماء حتى ١٠٠٠٠ كاندلا /م٢ ولكن الأتربة الكثيفة والعواصف الترابية قد تنقصها حتى ٨٥٠ كاندلا / م ٢ [٣].

وفى هذه الحالة تبنى طرق دراسة الإضاءة الطبيعية داخل المبانى على تجنب اختراق ضوء الشمس المباشر نافذة الضوء الطبيعى لما ينتج عنه من سطوع مبهر وعدم الارتياح البصرى ، وفى نفس الوقت لما يسببه من الزيادة فى درجات الحرارة داخل المبنى .صورة (٢)

وبالتالى فإن مصدر الضوء عند نقطة معينة داخل المبنى يمكن أن يتكون من مصدر رئيسى و هو ضوء الشمس المنعكس من الأسطح الخارجية بما فيها سطح الأرض وأسطح المبانى المحيطة فضلاً عن المصادر الاخرى وهى ضوء السماء والضوء المنعكس من الأسطح الداخلية ، مع ملاحظة أنه يوجد تدرج جيد فى مستوى شدة الإستضاءة مع المسافة داخل الحيز الداخلى [٣] .شكل (٢-٩)

ويتضح مما تقدم انه نظراً لأن المصدر الرئيسى للإضاءة الطبيعية داخل المبنى المصمم تصميما سليما هو ضوء الشمس المنعكس ، فإن اتجاه المبنى ليس له إلا تأثير ضئيل على الإضاءة الطبيعية داخله:فالنافذة الموجودة فى الجهه الشرقية منه ستتلقى بعض الضوء المباشر من السماء وبعض ضوء الشمس المنعكس من الأرض فى خلال فترة الصباح بينما تكون هذه المكونة المنعكسة من الأرض أقل تأثيراً بعد الظهر ، فى حين يتعاظم تأثير المكونة المنعكسة من أسطح المبانى المقابلة . ويحدث عكس ذلك بالنسبة للنافذة الموجودة فى الجهه الغربية والتى تتلقى الإضاءة المنعكسة عن الواجهات المقابلة خلال فترة الصباح لتعززالمكونة الآتية من السماء بينما تكون المكونة الرئيسية بعد الظهر هى تلك المنعكسه عن الأرض. ونظراً لأن الشمس تكون فى سمت الرأس خلال ساعات الظهيرة فإن كلا من

---

(١) ملحق (د)

(٢) Egan, M.D.: Concepts in architecutral lighting, p. 173.

(٣) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting, p. 517.

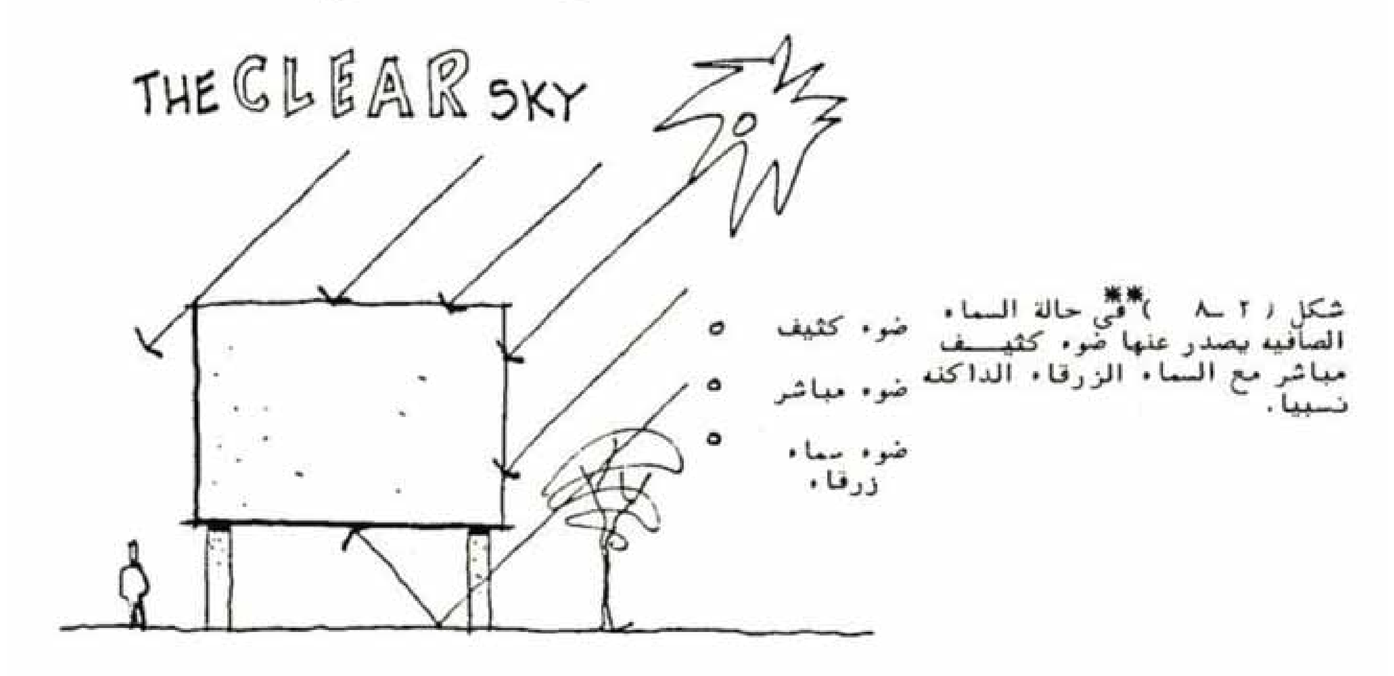
سماء صافية ذات شمس مشرقه

المساحة الشرقيه
قوة الاضاءة بها
اعلى مايمكن

المساحة الغربيه
قوة الاضاءة بها
اقل مايمكن
مايمكن

قوة الاضاءة عند الاوج

شكل (٢ ـ ٧)* حالة السماء الصافيه ذات شمس مشرقه ـ قوة الاضاءة عند الاوج تعادل ثلث قوتها عند الافق .



شكل (٢ ـ ٨)** في حالة السماء الصافيه يصدر عنها ضوء كثيف مباشر مع السماء الزرقاء الداكنه نسبيا.

ضوء من السماء

ضوء منعكس
من الارض

أفق براق

ضوء منعكس من الأرض يصل إلى عمق كبير في الفراغ

سقف ذو قوة عكس عالية

خط بياني يوضح تدرج مستوى الإضاءة مع المسافة .

أرضية ذات قوة عكس منخفضه لتجنب السطوع المبهر من الأرض قوب الفتحة ذات الارتفاع الكبير.

شكل (٢ ـ ٩)***

---

* Stein, Mcguinness, Reynolds: Mechanical and Electrical equipment for buildings; p.919.

** Benjamin,H. Evans, Ala: Daylight in Architecture. p.97.

*** M. David Egan; Concepts in Architectural lighting. p. 169.

القاعة الشتوية
منزل السحيمي



صورة (٢) توضح اختراق ضوء الشمس المباشر لنافذة الضوء الطبيعي ومايتنتج عنه من سطوع مبهر .

النوافذ الشرقية والنوافذ الغربية تعتمد كلياً على الضوء المنعكس عن الارض وبذلك لايتغير مجموع الإضاءة الطبيعية داخل المبنى إلا تغيرا طفيفا مع التوجهات بل يعتمد أكثر على مساحات النوافذ وإنعكاسات كاسرات الشمس والأسطح الداخلية [١] .

وإذا طبق ماذكر بعاليه على مدينة القاهرة والتى تقع على خط عرض ٣٠° شمال خط الإستواء ومناخها من النوع الحار الجاف ، فيمكن إعتبار حالة السما بها هى حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقة بإعتبارها الحالة السائدة فى معظم شهور السنة . كما يوضح الرسم البيانى شكل (٢-١١) .

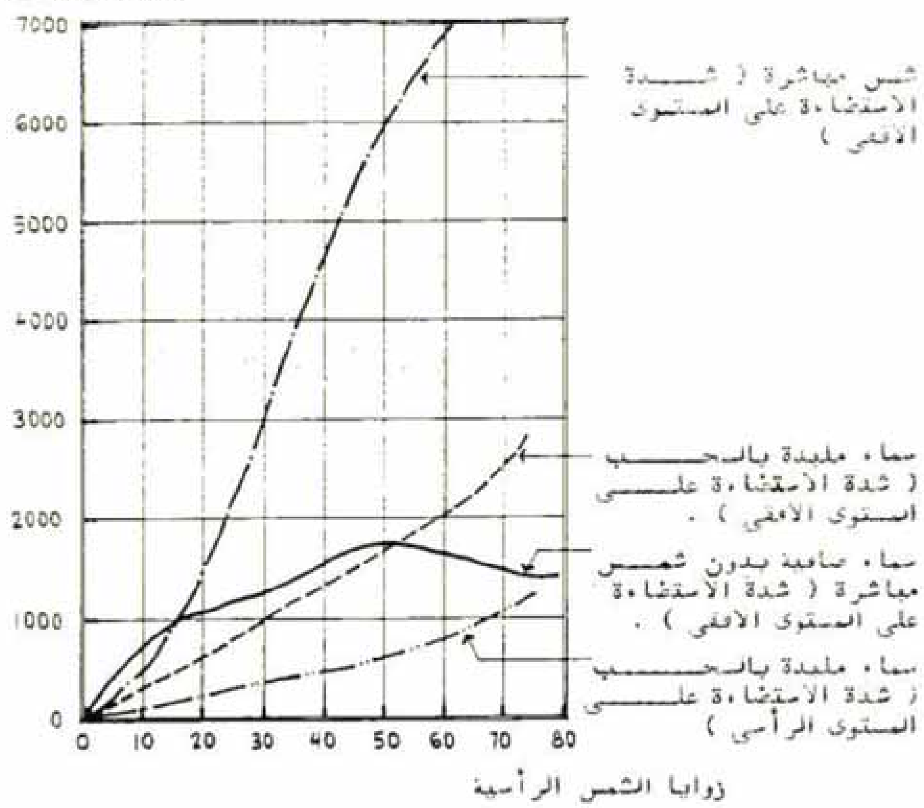
لذا عند تحديد كمية الإضاءة الطبيعية فى مبنى معين بمدينة القاهرة وتصميم نوافذ الإضاءة الطبيعية به يمكن إتباع الطرق المستخدمة فى حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقة كما سيأتى بيانه .

وتوضح الصورة (٣) ، (٤) الاختلاف فى شكل الضوء الطبيعى فى حالتى السماء الملبدة بالسحب والسماء الصافيه ذات الشمس المشرقة .

---

(١) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting, p. 523.

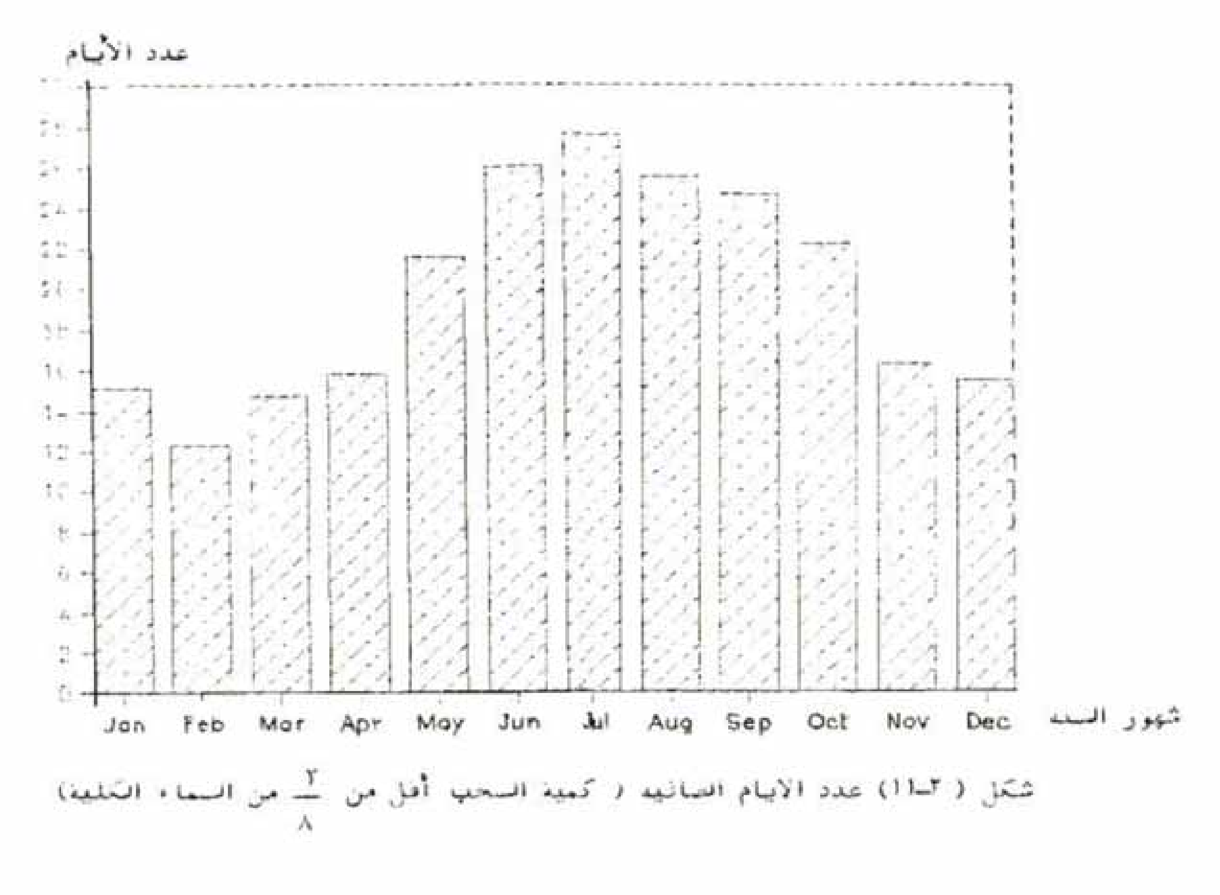




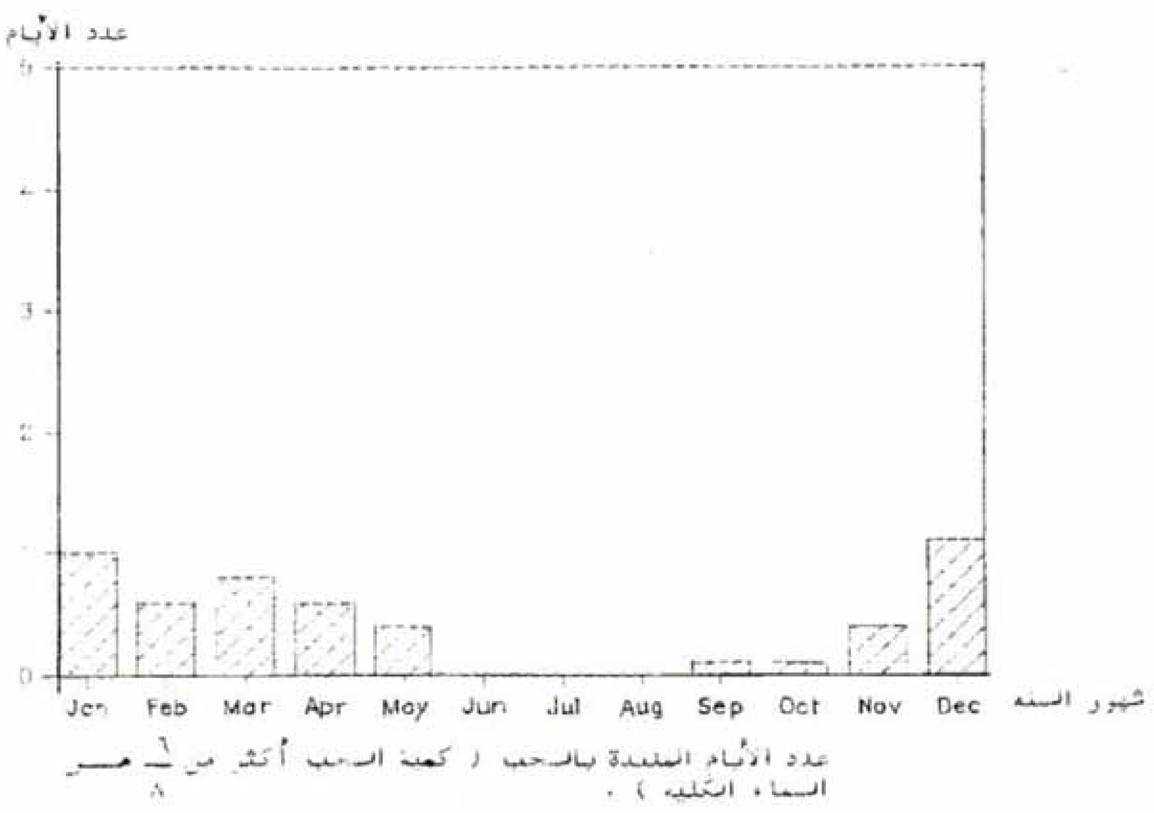
شكل (٢-١٠) يوضح الرسم البياني متوسط شدة الإستضاءة (١)
(قدم شمعة) للسماء الصافية والسماء الملبدة بالسحب
وتغير مستوى شدة الإستضاءة تبعا لتغير حالة السماء .

M. David Egan: Concepts in Architectural lighting. p.173

(١) ملحق (د) .



شكل (٣-١١) عدد الأيام الصافية (كمية السحب أقل من $\frac{٢}{٨}$ من السماء الكلية)



عدد الأيام الملبدة بالسحب (كمية السحب أكثر من $\frac{٦}{٨}$ من السماء الكلية) .

هيئة الأرصاد الجوية . تم متوسطة على مدى عشرين عاما.

الاختلاف فى شكل الضوء الطبيعى فى حالتى السماء الملبدة بالسحب والسماء الصافيـــه ذات الشمس المشرقه .

صوره (٣) حالة السماء الملبدة بالسحب



صورة (٤) حالة السماء الصافيه ذات الشمس المشرقه .

٣ - كمية الإضاءة الطبيعية داخل المبانى :

ان أستخدام الإضاءة الطبيعية داخل المبانى ، بمايحقق كمية إضاءة كافية ورؤية جيدة لمعظم ساعات النهار ، ليس مجرد تفهم لجماليات الإضاءة والفراغ فقط وانما هو استخدام لمصدر حيوى داخل المبنى يمكن أن يعدل كل الخطوات التصميمية به ؛ وتختلف طرق تحديد كمية الإضاءة الطبيعية داخل المبنى طبقا لحالة السماء السائدة .

٣-١- الطرق المتبعة لتحديد كمية الإضاءة الطبيعية داخل المبانى طبقاً لحالة السماء

٣-١-١- فى حالة السماء الملبدة بالسحب "معامل الإضاءة الطبيعية ":

نتيجة للتغير المستمر لكثافة السحب فى السماء الملبدة وتغير شدة الإستضاءة الخارجية بالزيادة أو بالنقصان ، فمن الصعب تحديد شدة الإستضاءة الداخلية بالقياسات الضوئية فقط لذا تستخدم قيمة نسبية وهى ما يطلق عليها " معامل الاضاءة الطبيعية "[١] . Daylight Factor

ويمكن تعريف معامل الاضاءة (Df) كما حددته اللجنه الدولية للاضاءة CIE:

" هو النسبة بين شدة الإستضاءة الطبيعية الداخلية عند نقطة معينة على سطح معين نتيجة للضوء المباشر وغير المباشر من سماء ملبدة بالسحب (E1)-بافتراض أن توزيع شدة الاستضاءة بها معلوم - الى شدة الإستضاءة الخارجية فى نفس الوقت على مستوى أفقى ناتج عن غلاف جوى بدون عوائـــق (Eo) أما ضوء الشمس فهو مستبعد فى هذة الحالة : $Df=(E1/Eo)\%$

ويترتب على ما تقدم أن أى تغير فى شدة الإستضاءة الخارجية يصحبه تغير فى شدة الإستضاءة الداخلية ولكن النسبة بينهما تعتبر ثابتة .

٣-١-١-١ مكونـــات معامل الإضاءة الطبيعية بالتصميم الداخلى

يتركب معامل الإضاءة الطبيعية من ثلاث مكونات من الضوء المحتمل وصوله من السماء الملبدة بالسحب إلى سطح معين بالحيز الداخلى[٢] شكل (٢-١٢) :

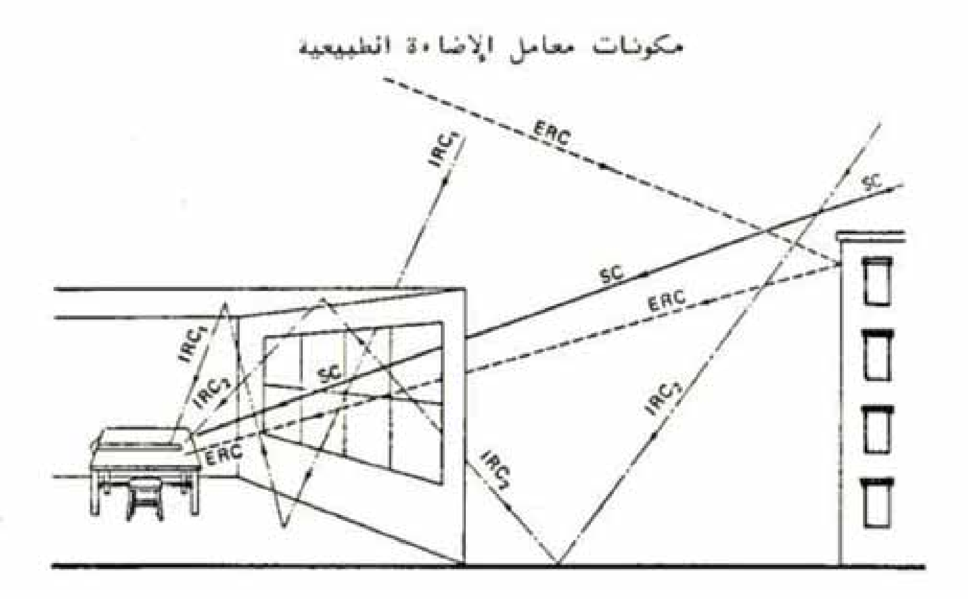
* المكونـــةالسماويـــة (SC) Sky Component

وهى نسبة الضوء الصادر من جزء السماء المرئى عند هذا السطح .

---

(١) Koensberger, et al.: Manual of tropical housing and building, p. 142.

(٢) Szokolay, S.V.: Environmental Science Handbook for architects and builders, the construction press, England, 1980, p. 104.



شكل (٢ - ١٤) مكونات معامل الإضاءة الطبيعية :

SC المكونة السماوية

ERC المكونة المنعكسة من الأسطح الخارجية

IRC المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية

Stein, Mcguinness, Reynolds: Mechanical and electrical equipment for buildings p.926.

* <u>المكونة المنعكسة من الأسطح الخارجية</u> (ERC) External Reflected Component

وهى نسبة الضوء المنعكس من الأسطح الخارجية (اشجار - مبانى ......) والتى مباشرة تسقط على السطح الداخلى .

* <u>المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية</u> (.I.R.C) Internal Reflected Component

وهى نسبة الضوء الآتى من السماء والمنعكس على الأسطح الداخلية بالحيز الداخلى قبل وصوله إلى السطح موضوع الدراسة ، ويتحكم معامل إنعكاس هذه الأسطح فى قيمة هذه المكونة .

وتكون النتيجة أن " معامل الاضاءة الطبيعية " DF يعادل مجموع المكونات الثلاث أى :

$$DF = (SC + ERC + IRC) \%$$

٣-١-١-٢ العوامل المؤثرة على مكونات معامل الإضاءة الطبيعيه[١]

* <u>معامل الصيانة</u> (MF) Maintenance Factor

اى نظافة المساحات المحيطة فى الحيز الداخلى.

* <u>معامل التزجج</u> (GF) Glazing Factor

يتوقف على نوع الزجاج المستخدم وكذلك على نظافة الزجاج (DG).

* <u>معامل الأطـــر</u> (FF) Framing Factor

إن أى إطار أو حلوق للفتحات أو أى عوائق يمكن ان تقلل من المسطح المؤثر.

معامل الأطر (FF) = المسطح الصافى للزجاج / المسطح الكلى للنافـذة

وبالتالى تصبح المعادلة[٢]:

$$DF = \{SC+ERC+IRC \; x(MF)\} \; (GF) \; (FF) \; (DG)\%$$

---

(١) ملحق ه شكل (د- ٢)

(٢) Evan, M.: Housing climate and comfort, p. 123.

وهناك عدة طرق لتحديد " معامل الاضاءة الطبيعية " وهى :

أ - طريقة الجـداول [١]

ب - الطرق الحسابية

ج - طـرق قياسيـة

د - طـرق بيـانيـة [١]

هـ - النمـوذج

٣-١-٢ فى حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقـة

تقوم معظم طرق دراسة الإضاءة الطبيعية على أساس إفتراض مسبق أنه لن يحدث إختراق من جانب ضوء الشمس المباشر للنوافذ ، وبالتالى لن يصل ذلك الضوء إلى داخل المبنى وذلك لأن اشعة الشمس المباشر تزيد من درجة الحرارة وكذلك تؤثر على الرؤية البصرية من خلال السطوع المبهر[٢] .

ودراسة ضوء الشمس مرتبطة بدراسة توجيه المبانى والموضع السليم للنوافذ وطرق معالجة تلك النوافذ من دخول أشعة الشمس المباشرة إلى داخل المبنى بواسطة الكاسرات الافقية والرأسية شكل (٢-١٣) أو السواتر (الشيش ، المشربية....الخ)[٣] ... صورة (٥)

ولا يوجد طرق حسابية متاحة لتحديد مستويات الإضاءة الداخلية عندما يكون هناك ضوء شمس مباشر إلا عن طريق دراسة النموذج ـ بمقياس رسم مناسب ـ الموضوع على جهازمعين مثـل " الهليودون " شكل (٢-١٤) أو بالطرق البيانيه .[٤]

فضوء الشمس المنعكس من المبانى المقابلة والأرض القريبة من النوافذ يساهم بدور كبير فى تحقيق مستوى إضاءة كافٍ داخل المبنى ، إلى جانب أنه يكون ثابتاً لمدة تصل الى إثنتى عشر ساعة يومياً وذلك لأن الشمس المرتفعة فى كبد السماء تعطى إضاءة ضعيفة على الأسطح الرأسية وإضاءة قوية على الأرض فى فترة الظهيرة أما فى فترات ما بعد الظهر والصباح الباكر فإن الموقف ينعكس[٤].

وحتى حين تقوم كاسرات الشمس بحجب أى منظر للسماء (أى المكونة السماوية (SC)تساوى صفـراً)

---

(١) ملحق (ج)

(٢) Evans, Benjamin H.: Daylight in architecture, Architectural records Books, McGraw Hill Book Company, 1981, p. 97.

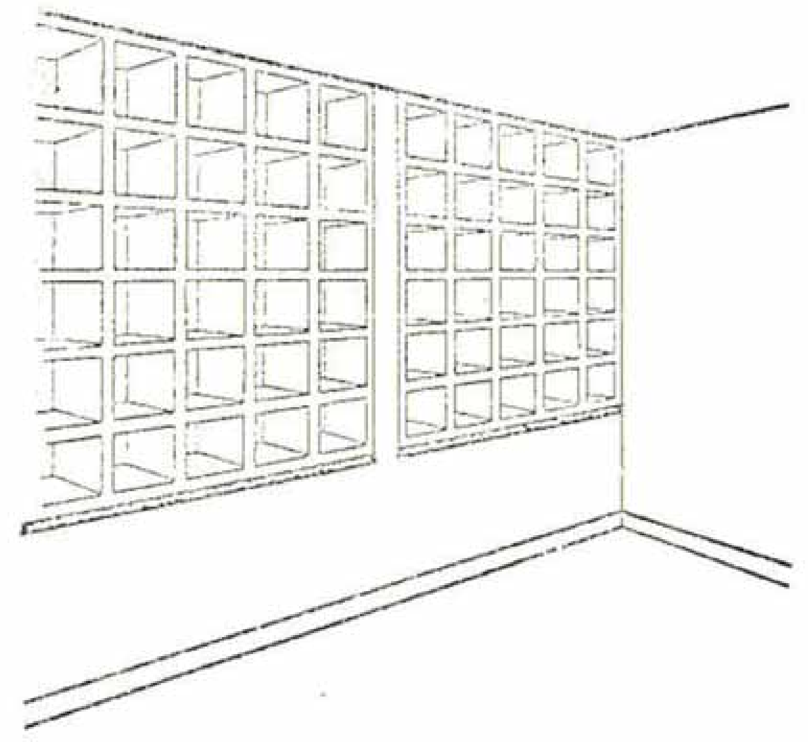
(٣) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting, p. 499.

(٤) Szokolay, S.V.: Environmental Science Handbook, p. 126.

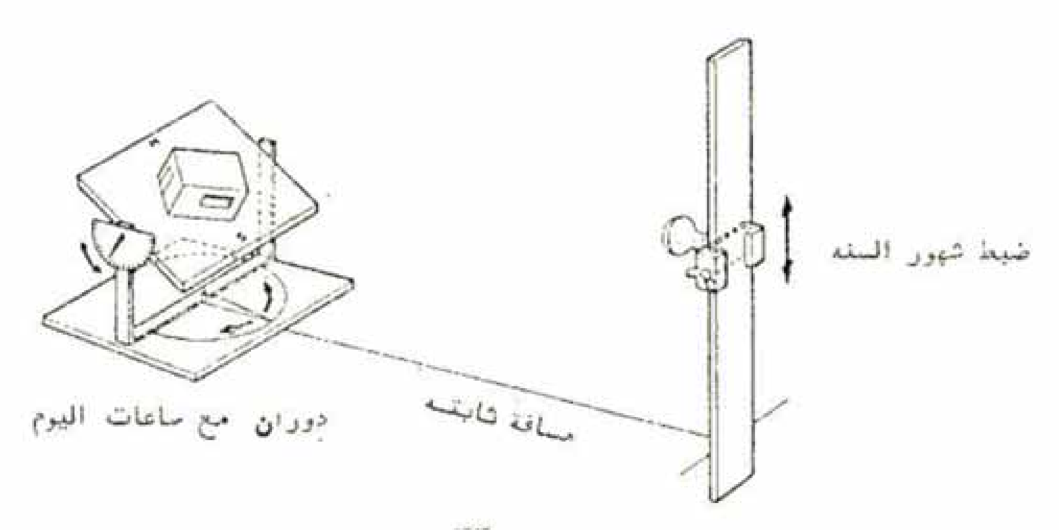
قاعة منزل جمال الدين الذهبي



صورة (٥) توضح دور المشربية فى تجنب دخول اشعة الشمس المباشرة الى داخل المبنى



شكل (   )* الكاسرات الأفقية والرأسية التي يمكن تركيبها بالفراغ كأحد الحلول لتجنب اشعة الشمس المباشرة .



شكل (   )** ،، الهليودون

يتكون ،، الهليودون ،، من منضدة قابلة للدوران الرأسي والافقي وقضيب رأسي ينزلق عليه مصدر ضوء صناعي ومدرج ببيان بايام وشهور السنه (زاوية ارتفاع الشمس) اما المنضدة فيمكن الحصول على مايمثل خطوط العرض بامالتها ، بحيث يكون الوضع الافقي ممثلا للقطبين ، والوضع الرأسي ممثلا لخط الاستواء . اما دوران المنضده حول محور رأسي فيعطي التغيرات من ساعة الى اخرى.
ويعتبر ،، الهليودون ،، جهازا بسيطا يمكن الاعتماد عليه لتحديد مستويات الاضاءة الطبيعية عندما يكون هناك ضوء شمس مباشر داخل المبنى.

---

* Hopkinson, R.G. et al.; Daylighting. p.501.
** Szokolay, SV: Environmental science Handbook for architects and builders. p.123.

فإن المكونة المنعكسة من الاسطح الخارجية (ERC) والمكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية (IRC) تعطيان إضاءة طبيعية كافية نتيجة لضوء الشمس المنعكس .

ومما تقدم فإن التقويم الكمى للإضاءة الطبيعية فى حالة السماء الصافية يعتبر أكثر تعقيداً عنه فى حالة السماء الملبدة بالسحب وذلك لأن شدة الاستضاءة فى الحالة الأولى تتوقف على موضع الشمس[١].

ويمكن تطبيق الطرق المستخدمة لحالة السماء الملبدة بالسحب وتستخدم الطرق البيانية [٢] والطرق الحسابية للوصول الى النتائج المطلوب تحديدهافى هذه الحالة.

٣-٢ العوامل المؤثرة على كمية الإضاءة الطبيعية داخل المبانى :

هناك عدة عوامل تؤثر على مستوى شدة الاستضاءة داخل المبنى :

٣-٢-١ نافذة الضوء الطبيعى .

٣-٢-٢ أبعاد الحيز الداخلى .

٣-٢-٣ معامل الانعكاس للاسطح الداخلية وتأثير الالوان المستخدمه بها .

٣-٢-٤ الأثاث الداخلى .

٣-٢-١ نافذة الضوء الطبيعى :

من العوامل الأساسية المؤثرة على كمية الإضاءة الطبيعية داخل المبنى هى نافذة الضوء الطبيعى أى المساحة الفعالة التى ينفذ منها الضوء (مساحة الزجاج الفعلية).

فإن موضع النافذة فى الحيز الداخلى وأبعادها والعوائق الخارجية والعوارض والقوائم الموجودة بها تتحكم فى كمية الضوء الطبيعى النافذ داخل المبنى .

وكذلك فإن توزيع النوافذ فى الحيز الداخلى يؤثر على شدة الإستضاءة وعلى مدى نفاذية الضوء الطبيعى .

---

(١) Robbins, C.L.: Daylight design and analysis, Van Nestrand Reinhold Company, New York, 1986, p. 182.

(٢) ملحق (ج)

٣-٢-١-١ موضع النافذة :

أ - <u>نافذة جانبية</u> (حائطيه) :

* نافذة جانبية علوية

إن النافذة فى هذا الموضع تعطى إضاءة عميقة فى الحيز الداخلى وضعيفة نسبيا فى الأركان[١]
أما المنطقة أسفل النافذة فتكون قليلة الإضاءة خاصة إذا كانت على جانب واحد من الحيز الداخلى .
أما المنظر الذى يرى فى هذه الحالة من الداخل ومن خلال النافذة فهو منظر " السماء" .
أما أسطح الحوائط والسقف الداخلى لابد أن تكون ذات معامل إنعكاس عالٍ وبالتالى فإن النافذة فى هذا الموضع لها تأثير كبير على ضوء السماء المباشر وأقل تأثيرا على المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية[١]، شكل (٢-١٥)،(٢-١٦).

كذلك فإن التباين فى شدة الاستضاءة بالاضافة الى ضوء " السماء " الساطع والمرئى من النافذة العلوية ينتج عنه سطوعا مبهرًا واعاقة فى الرؤية خاصة فى حالة السماء الملبدة بالسحب .

* نافذة جانبية فى منتصف إرتفاع الحائط .

نافذة كبيرة ذات جلسة منخفضة تعطى فى هذا الموضع إضاءة مكثفة على أرضية الحيز الداخلى مع توزيع جيد للإضاءة نتيجة لإنعكاس الضوء على الأرضيه الداخلية[١] شكل (٢-١٧)،(٢-١٨) .
أما المنظر الذى يرى من خلال النافذة فى هذا الموضع فهو منظر " الأفق " والأرضيه بالخارج (فى حالة انخفاض الجلسة).

* نافذة جانبية فى الطرف الجانبى للحائط

إن النافذة فى هذا الموضع تعطى للإنسان الإحساس بأبعاد وشكل الحيز الداخلى ؛ وهى تقلل أيضا نسب السطوع وذلك لتأثيرها على إضاءة الحوائط المجاورة للنافذة[١] شكل (٢-١٩) .
في هذا الموضع فان منظر الخارج يكون محدودا خاصة من ناحية الإحساس بالوقت والمناخ .

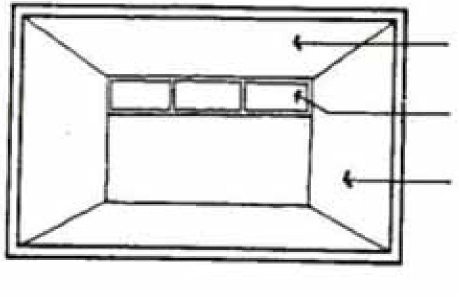
ب - <u>نافذة علوية</u> (سقفية)

إن الإضاءة الصادرة من النافذة العلوية تتوزع على مساحة أفقية أكبر من النوافذ الجانبية ، وهى

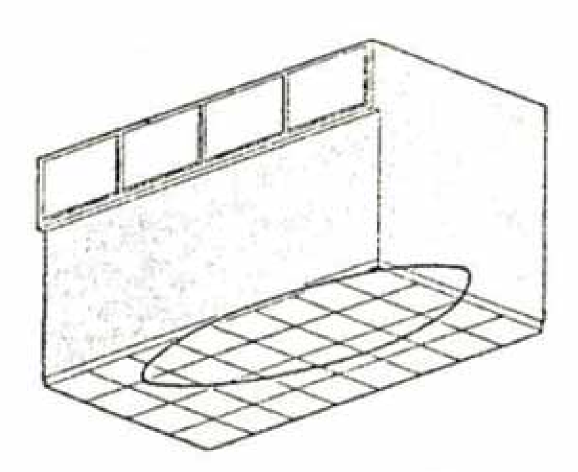
---

(١) Egan, M.D.: Concepts in architectural lighting. p. 174 - 175.

نافذة جانبية علويـــــــــة

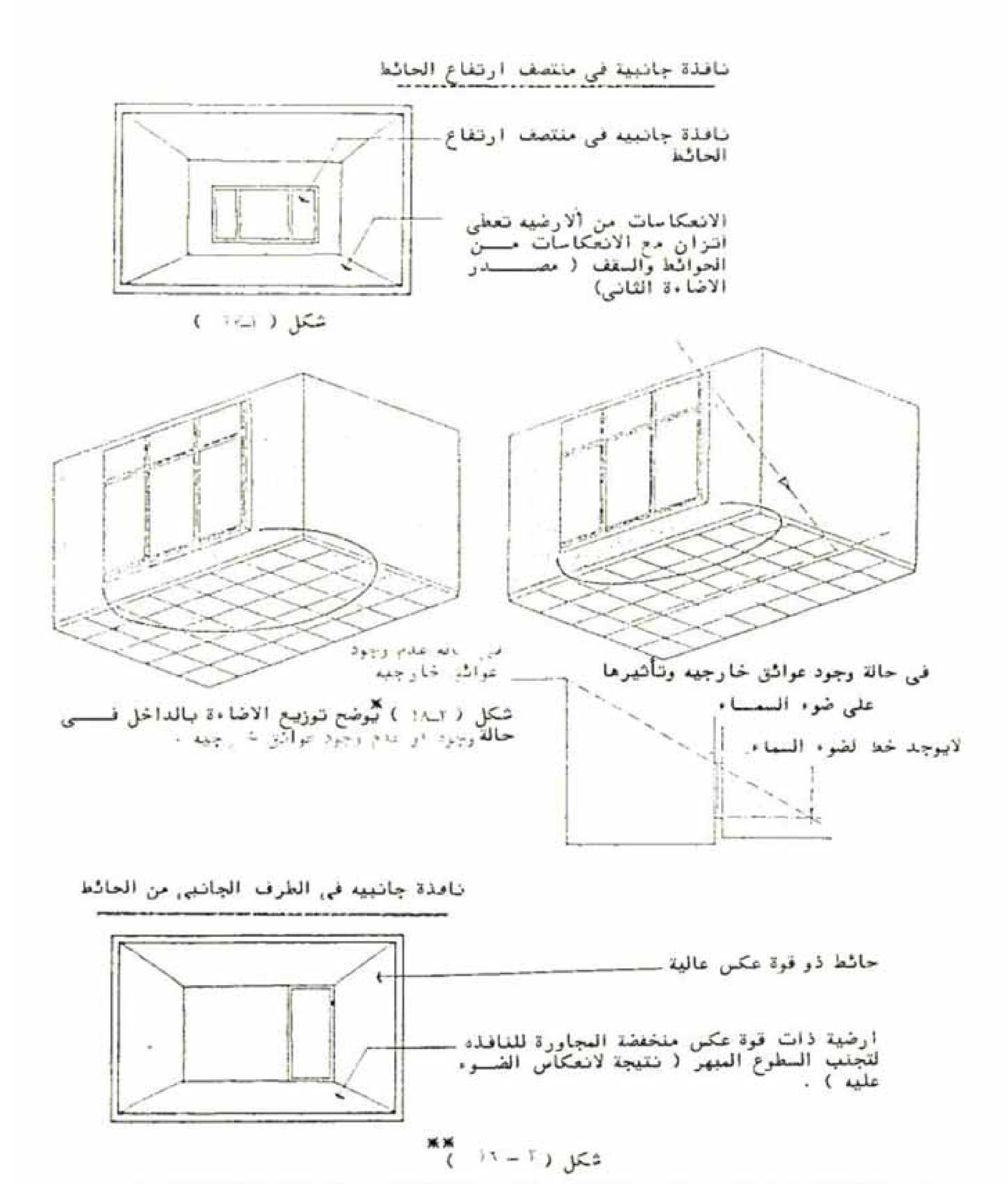


شكل (١-١١) *



شكل (٢-١١) ** يوضح توزيع الاضاءة عندما تكون النافذة جانبية علويـــة

David Egan: Concepts in Architectural lighting. p.174.
ckett,H.E & Ljodfrey: Windows, performance & Installation.
12.



* M. David Egan: Concepts in Architectural lighting. p. 174.
** Beckett,H.E & Ljodfrey: Windows, performance & Installation.

أكثر فاعلية فى المناطق ذات السماء الملبدة بالسحب .

* نافذة سماوية مركزية

يجب ألا تزيد المسافة بين النوافذ المركزية عن إرتفاع الحيز الداخلى (H) فى حالة النوافذ ذات المساحات الصغيرة ومرتين الإرتفاع (2H) للنوافذ ذات المساحات الكبيرة شكل (٢-٢٠)

يجب التأكد من أن النافذة السماوية لاتسبب سطوعا مبهرا من الشمس المباشرة خاصة فى منطقة العمل صورة (٦).

* نافذة علوية عاكسة بين منسوبين (ملقف)

يمكن أن تسقط الإضاءة الطبيعية للمستوى الأدنى للحيز الداخلى بواسطة الإنعكاس ويمكن أن تعطى تأثيرات فى المساحات الرأسية بواسطة الإضاءة غير المباشرة [١] شكل (٢-٢١) .

إذا كانت النافذة مواجهة للشمال : سوف تكون الإضاءة مشتتة أما إذا كانت مواجهة للجنوب : فسوف تكون الإضاءة ساطعة ومتغيرة ولكن إذا كانت مواجهة للشرق أو الغرب فإن ضوء الشمس المباشرة يمكن أن يقلل من جودة الإضاءة بالإضافة للإشعاع الحرارى .

* نوافذ علوية ذات أسطح مائلة (القبة)

إن النوافذ العلوية ذات الأسطح المائلة إلى الداخل يمكن أن تقلل من معاملات السطوع فى حدود "منظر " السماء والسقف وجوانب النافذة يجب أن تكون ذات معامل إنعكاس عالٍ وسطح مطفأ لأن الأسطح اللامعة قد تخلق بقع ساخنة ، صورة (٧) .وشكل (٢-٢٢)

٣-٢-١-٢ توزيع النوافذ فى الحيز الداخلى :

إن توزيع النوافذ فى الحيز الداخلى يؤثر فى كمية الإضاءة به مع تغير عددها ومواضعها المختلفة كما هو موضح فيما يلى .

أ - <u>نوافذ فى حوائط متجاورة</u> :

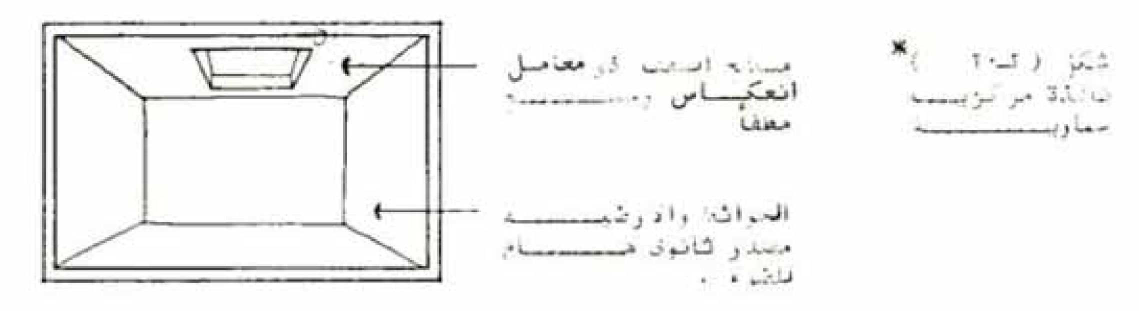
إن النوافذ فى هذا الموضع وفى حيز داخلى مربع الشكل تعطى توزيعا جيدا للإضاءة إلا إذا كانت ضيقة وملاصقة لركن الحائط[٢] شكل (٢-٢٣) ، (٢-٢٤)

---

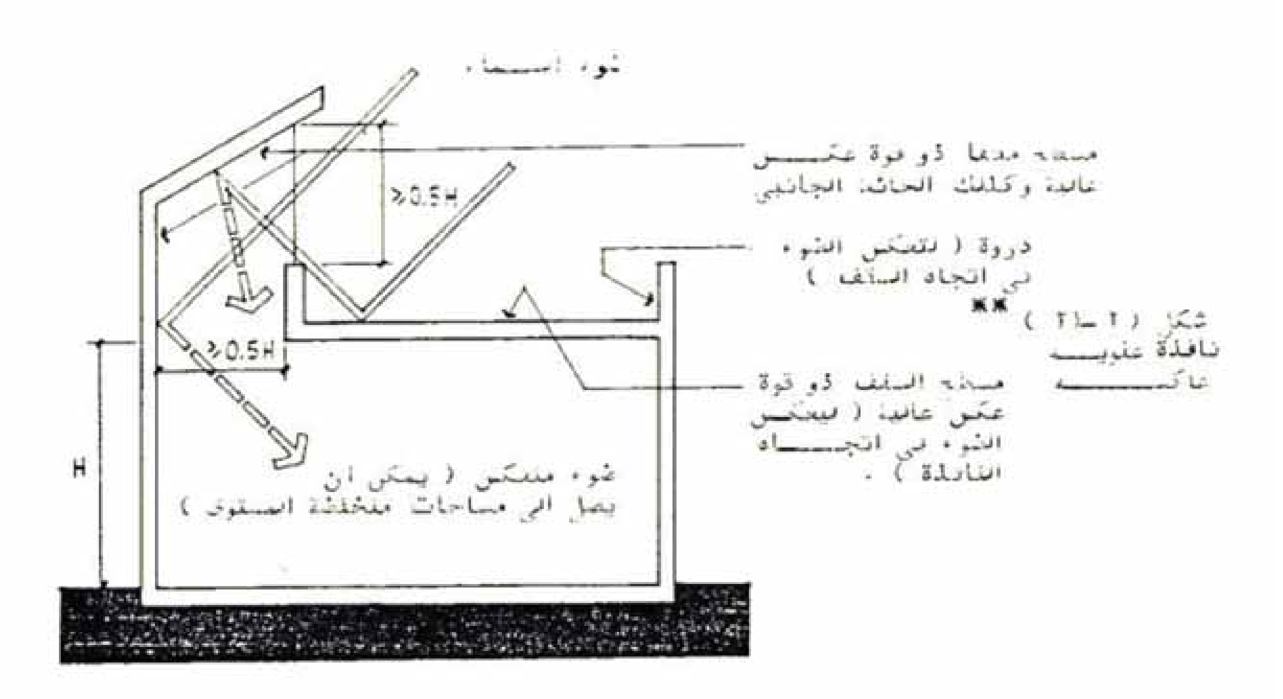
(١) Egan, M.D.: Concepts in architectural lighting. p. 183.

(٢) Beckett, H.E., et al.: Windows, performance design and installation.

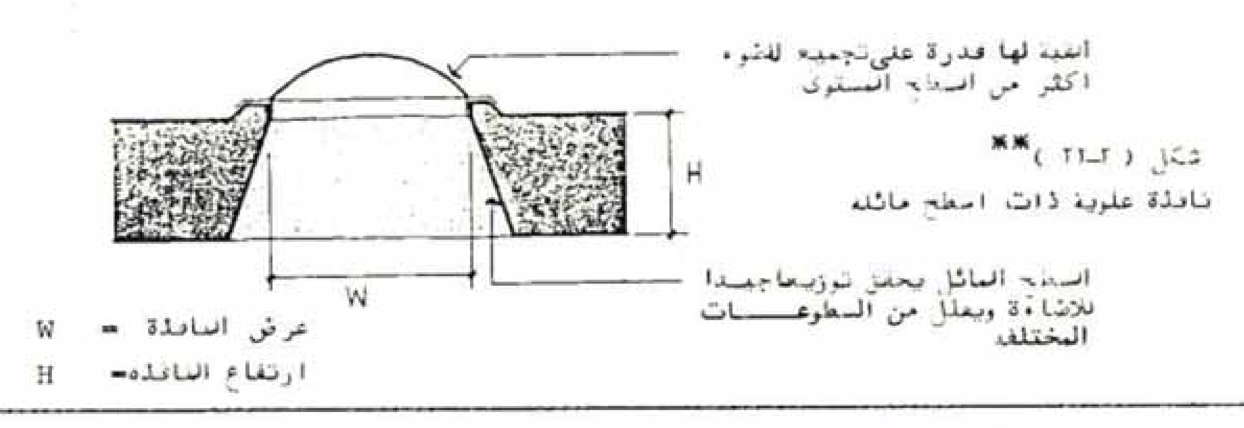
نوافذ علوية



شكل (٣-٢٠)* نافذة مركزية سماوية



شكل (٣-٢١)** نافذة علوية عاكسة



شكل (٣-٢٢)** نافذة علوية ذات اسطح مائلة

W = عرض النافذة
H = ارتفاع النافذه

---

* M. David Egan: Concepts in Architectural lighting p.182
** p.183
*** p.186

القاعه الشتويه منزل السحيمـــــى



صورة (٦) توضح ضوء الشمس المباشر عند اختراق النافذة السماوية ومايلنتـــــج عنه من سطوع مبهـــــر

قاعة الاستقبال منزل السحيمى



صورة (٧) توضح نافذة علوية ذات سطح مائل (قبه) وانعكاس الضوء فى جوانبها

وكذلك فإنها تقلل من تأثير السطوع المبهر عن طريق إضاءة الحوائط المحيطة بالنافذة المجاورة ولذلك فهي تعتبر التوزيع المفضل للنوافذ في الحيز الداخلي (١).

ب - <u>نوافذ في حوائط متقابلة</u> :

النوافذ الموجودة في حوائط متقابلة في حيز داخلي ضيق نسبيا تلقي ضوءا على الحوائط المتقابلة وبذلك تقلل التباين السطوعي ، ولكن في بعض الحالات فإنها تشتت التركيز نتيجة للتنافس بين النوافذ . وفي هذه الحالة قد تكون جلسات النوافذ العميقة والسواتر ذات فائدة للتقليل من هذا التنافس(١). شكل (٢-٢٥)

ج- <u>نافذة بارزة</u> :

تعطي النافذة البارزة تجمعا من الضوء في مساحة البروز نفسه وبالمقابل قد يبدو أن دخول الإضاءة الطبيعية غير كاف . إلا إذا كانت النافذة عالية جدا ذلك لأن بروزات النافذة نفسها تقطع الطريق على الضوء الداخل(١). شكل (٢-٢٦) .

ويوضح الشكل (٢-٢٧) توزيع كمية الضوء في الحيز الداخلي الصادر من نوافذ لها نفس المساحة ولكن بتوزيعات مختلفة .

٢-٣ -١-٣ أبعاد النافذة :

أ - <u>إرتفاع النافذة</u> :

النافذة ذات الإرتفاع الكبير (الطولية) تعطي إضاءة جيدة حتى عمق كبير في الحيز الداخلي ولكن قد ينتج عنها سطوعا مبهرا (٢) .

ومع تقليل الإرتفاع تقل شدة الإستضاءة في نهاية الحيز الداخلي(٣) . شكل (٢-٢٨) ،(٢-٣٠) ولتقليل السطوع المبهر يمكن إضافة دروة فيأعلىالنافذة أو بحجب منظر السماء ولكن ذلك يؤثر قليلا على كمية الإضاءة التي تصل إلى الأجزاء البعيدة في التصميم الداخلي وإن كان لايقلل من جودة الإضاءة.

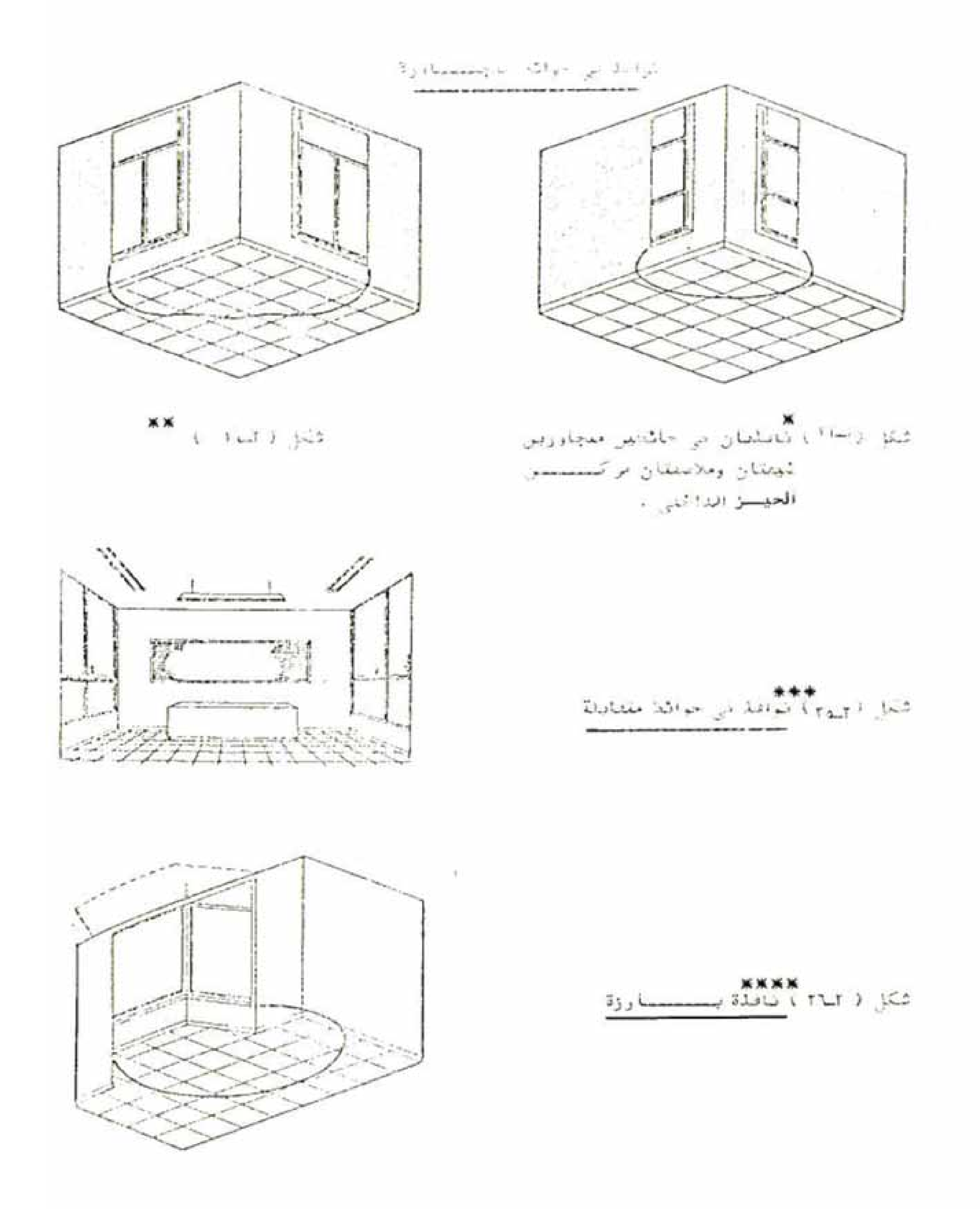
---

(١) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting p. 436.

(٢) Department of scientific and industrial research building - research station: Principles of modern buildings, volume 1, Her Majesty's stationary office, London 1969. p. 66

(٣) Egan, M.D. concepts in architectural - lighting, p. 176.

نوافذ في حوائط متجاورة



شكل (٢-٢٣) نافذتان في حائطين متجاورين تعطيان ملاءمة لمركز الحيز الداخلي .*

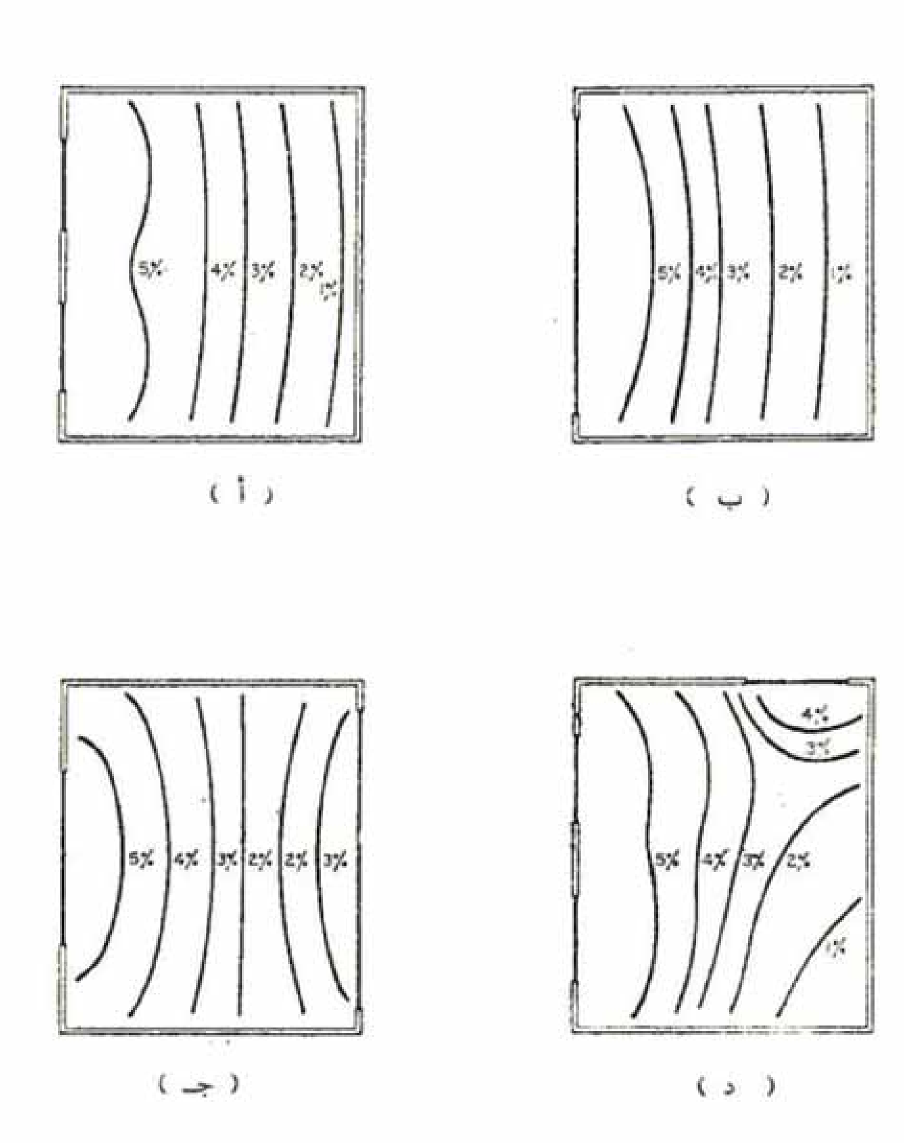
شكل (٢-٢٤)**

شكل (٢-٢٥) نوافذ في حوائط متقابلة***

شكل (٢-٢٦) نافذة بـــــارزة****

---

* Beckett H.E. and Ljodfrey; Windows performance, design and instaltation p.13



شكل (١-٢٧) كنتور معامل الاضاءة الطبيعية لأربعة توزيعات مختلفة للنوافذ لها نفس المساحة فى حيز داخلي موحد الأبعاد .

(أ) نافذتان طوليتان بنفس الحائط .

(ب) نافذة عرضيه (بعرض الحيزالداخلى).

(جـ) نافذتان متقابلتان .

(د) نوافذ متجاورة .

Hopkinson, R.G. et al.,:Daylighting p. 435.

ب - عرض النافذة :

إن النافذة ذات العرض الكبير (العرضية) تعطى أقل نفاذية للضوء الطبيعى من النافذة الطولية الضيقة ، فإنها تعطى إضاءة جيدة فى المساحة القريبة والموازية للنافذة شكل (٢-٣٠) .

وإذا كانت النافذة عرضية وضيقة فى نفس الوقت وذات جلسة منخفضة فإن هذا يقلل من كمية الضوء فى الحيز الداخلى[1] شكل (٢-٢٩)

كذلك فإن شكل النافذة العرضية يمكن منه التعرف على حالة الجو ومايدور فى الخارج على المدى العرضى للنظر .

ج- نافذة طولية وعرضية

أما النوافذ ذات الإرتفاع الكبير والعرضية - فى نفس الوقت - فتقل معها فرص حدوث السطوع المبهر بالمقارنة بحالة النوافذ الطولية الضيقة مع الإحتفاظ بنفس شدة الإستضاءة والمساحة .

وغالبا مايفضل الأفراد المقيمون أو العاملون داخل المبنى الفتحات العرضية عندما يكون منظر الأنشطة الخارجية هو الأساس [2] .

٣-٢-١-٤ عوائق خارجية :

إن العوائق الخارجية خارج النافذة لها تأثير واضح على كمية الإضاءة الطبيعية فى الحيز الداخلى [3] :

أ - المساحة الفعلية المنفذة للضوء فى الحيز الداخلى تتأثر بعوارض وقوائم (الأطر) للنوافذ والتى تؤثر بالتالى على قيمة معامل الإضاءة الطبيعية .

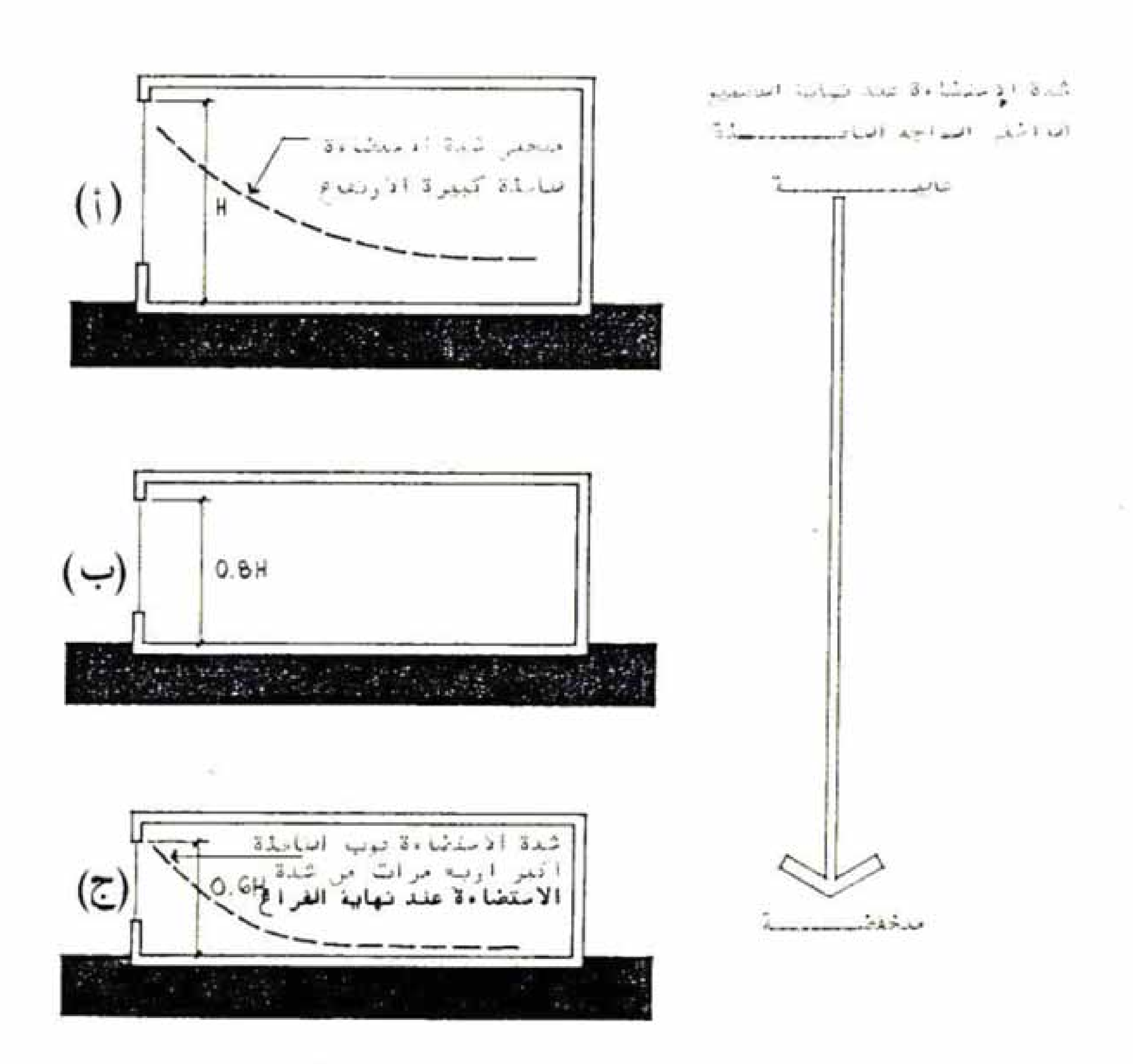
وفيما يتعلق بمدى ماينتج عن هذه العوارض والقوائم من إعاقةلنفاذية الضوء ، يلاحظ أن تلك الإعاقة تكون أقل إذا كانت مثبتة رأسيا فيها عن ماإذا كانت مثبتة أفقيا مع

---

(١) Beckett, H.E., et al.: Windows, performance design and installation.

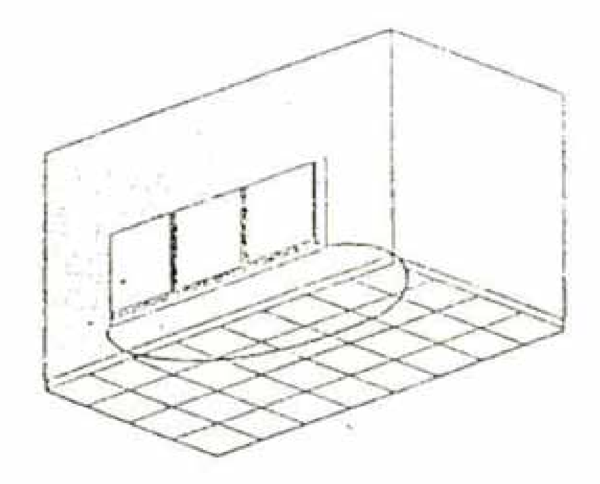
(٢) Egan, M.D.: Concepts in architectural lighting. p. 177.

(٣) Hopkinson, R.G.: Arhcitectural physics lighting, p. 32.

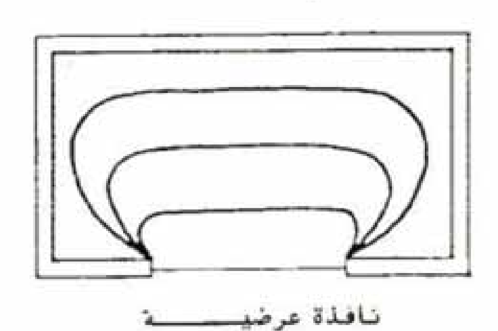


شكل (٢ـ٢٨) مثال لحيز داخلي في حالة سماء ملبدة بالسحب - تقل به النافذة من ارتفاع H (أ) الى 0.6H (جـ) وبالتالي تقل معها شدة الاستضاءة في نهاية الحيز الداخلي بمقدار ٦٠٪ في الحالة (جـ) منسوبة الى الحالة (أ)

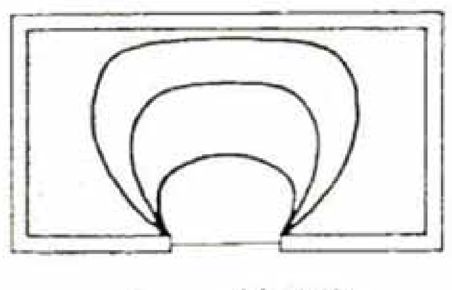
M. David Egan: Concepts in Architectural lighting p. 176



شكل ([illegible])* يوضح توزيع الاضاءة فــــى نافذة جانبية عرضية ذات جلسة منخفضة .



نافذة عرضيـــــة





نافذة طوليـــــة

شكل (٢-١٠)** يوضح توزيع كمية الإضاءة فى حالة النافذة العرضية ، وفى حالـــــة النافذة الطولية حيث تزيد كثافة الضوء قرب النافذة وبعرض التصميم الداخلـــى فى الحالة الأولى أما الثانيه فتعطى كمية إضاءة حتى عمق كبير فى التصميم الداخلى.

* Beckett,H.E. & Ljodfrey: Windows, Performance, design and installation.
** M David Egan: Concepts in architectural lighting p. 181.

إفتراض التساوى فى المساحة لمقطع العوارض والقوائم .

ويوضح شكل (٢-٣١) مدى إنخفاض مساحة الزجاج بسبب العوارض والقوائم فى بعض النوافذ النموذجية .

ب - إن وجود موقع معاق تماما لايعنى هذا أنه لايوجد إضاءة طبيعية مطلقة داخل المبنى ،فإن واجهة مقابلة ذات لون فاتح يمكن أن تعكس كمية إضاءة لابأس بها داخل المبنى ولاسيما إذا كانت السماء صافية ذات شمس مشرقة ؛ أما إذا كانت حالة السماء ملبدة فإن عائقا داكنا يمكن أن يعوق جميع الإضاءة الطبيعية المفيدة فيما عدا المساحة القريبة من النافذة .(١)

* إذا كان العائق له خط سماء أفقى - على سبيل المثال- كمجموعة من المبانى المقابلة للنافذة ، فأقصى نفاذية للضوء يمكن تحديدها بخط مرسوم من أعلى قمة فى العائق وأعلى النافذة .

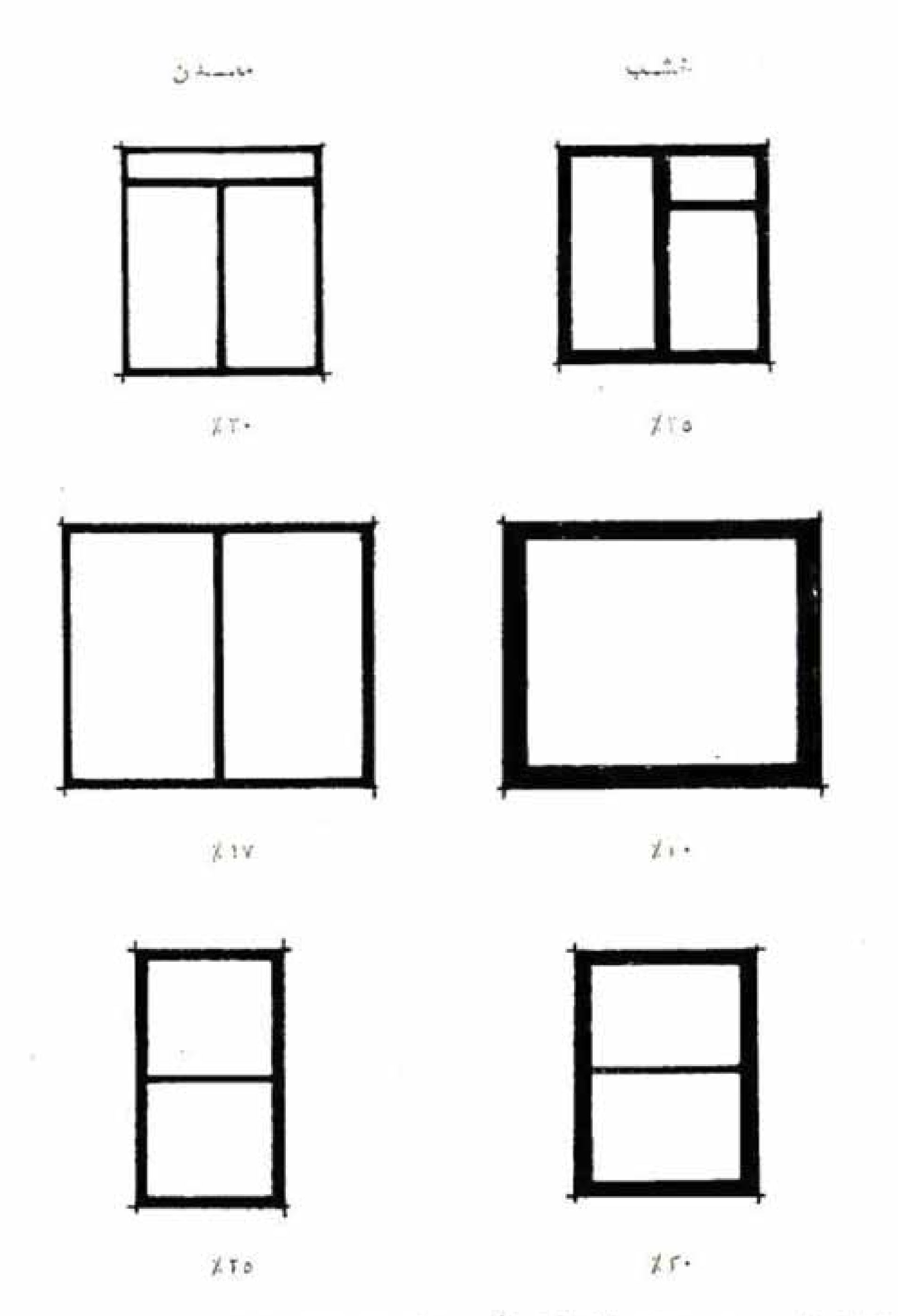
وهذا مايطلق عليه " عدم جود خط سماء " فى حالة العائق الموازى والأفقى فإن " عدم وجود خط سماء " يكون موازيا للنافذة ، وسوف لايكون هناك خط سماء مباشر بعد هذا الخط على الرغم من أنه سيكون هناك ضوء منعكس من المسطحات الخارجية وضوء آخر منعكس من المسطحات الداخلية يضيئان باقى الحيز الداخلى (١) شكل (٢-٣٢)

* إن وجود عائق خارجى (حائط) عمودى (رأسى) على النافذة يؤثر قليلا جدا على نفاذية الضوء ولكن إنتشار الضوء يكون من جانب واحد فقط شكل (٢-٣٣) (١) أما فى حالة وجود عائقين رأسيين خارج النافذة فإنهما يؤثران تأثيرا طفيفا على نفاذية الضوء ولكن الإنتشار مقطوع من كلا جانبى النافذة .

*إن نفاذية الضوء وانتشارها فى الحيز الداخلى تختلف مع تغير أشكال النوافذ وطبيعة العوائق فالعوائق الأفقية مع وجود نافذة عرضية تعطى مساحة طويلة ذات شدة

---

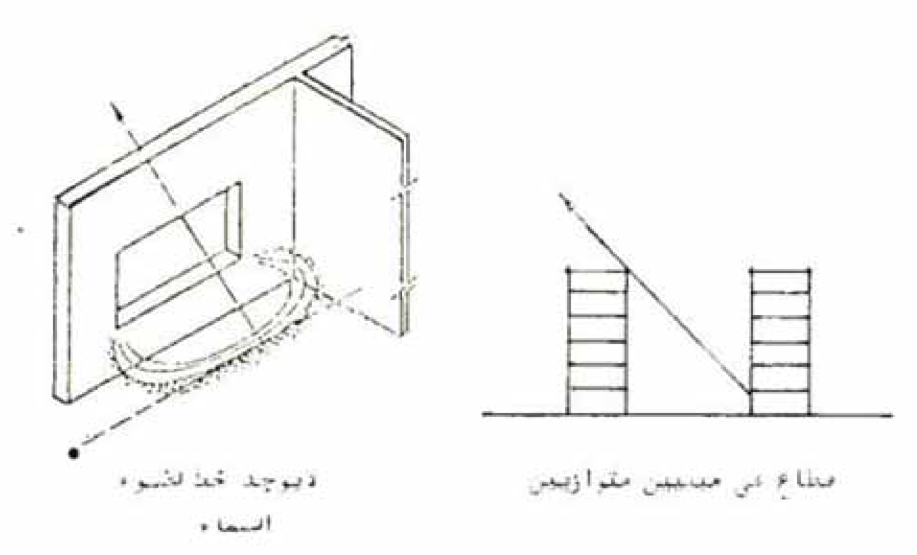
(١) Hopkinson, R.G.: Arhcitectural physics lighting, p. 33.



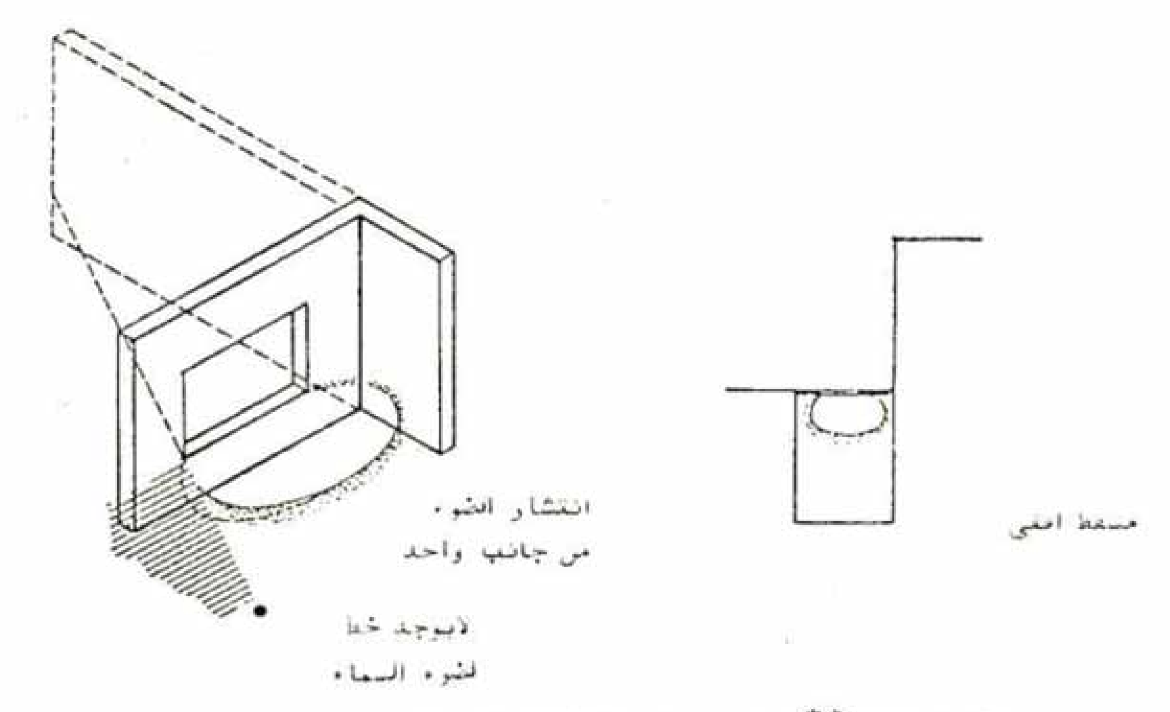
شكل (٣-١٢) عوارض وقوائم النوافذ وتأثيرها كعائق للاضاءة الطبيعيـــة

ويوضح الشكل بعض النوافذ النموذجية ونسبة انخفاض مساحـــة الزجاج الفعلية بها نتيجة لوجود عوارض وقوائم مختلفة السمك فيها .

Beckett, H.E. and Ljodfrey; Windows, Performance, Design and installation



شكل (٢-٢١)* عوائق متقابلة تحد من مقدار السماء ـ الاضاءة الانعمية تعتمد على الانعكاسات الداخليـــــة والخارجية .



شكل (٢-٢٢)** عائق عمودي على النافذة لايؤثر كثيرا على نفاذية الضوء ولكن انتشار الضوء يكون من جانب واحد .

**Hopkinson, R.G; Architectural Physics lighting p.33

إستضاءة عالية ولكن نفاذية الضوء بها ضعيفة نسبيا . والنافذة الطولية - بنفس المساحة - تعطى نفاذية أفضل وانتشاراً أفضل للإضاءة وبالتالى يفضل النوافذ الطولية فى مثل هذة الحالة .

أما إذا كانت العوائق رأسية فالنافذة العرضية تميل لإعطاء إستضاءة منتظمة ، وأخيرا فإن النوافذ الطولية تعطى نوعا ما محصلة أفضل فى جميع الحالات أكثر من النوافذ العرضية بنفس مسطح الزجاج [1]

٣-٢-٢ أبعاد الحيز الداخلى :

فى الحيز الداخلى الذى لاتوجد به غير نافذة واحدة فى أحد جانبيه تقل شدة الإستضاءة تدريجيا من عند الحائط الذى به النافذة حتى الحائط المقابل لها ؛ وكلما زاد عمق الحيز الداخلى قلت معه قيمة شدة الإستضاءة حتى هذا الحائط ، وذلك يعود حقيقة إلى أن الضوء الصادر يتشتت فى المساحات الكبيرة وإن كان معدل إنخفاض شدة الإستضاءة مرتبطا بإرتفاع النافذة[٢]

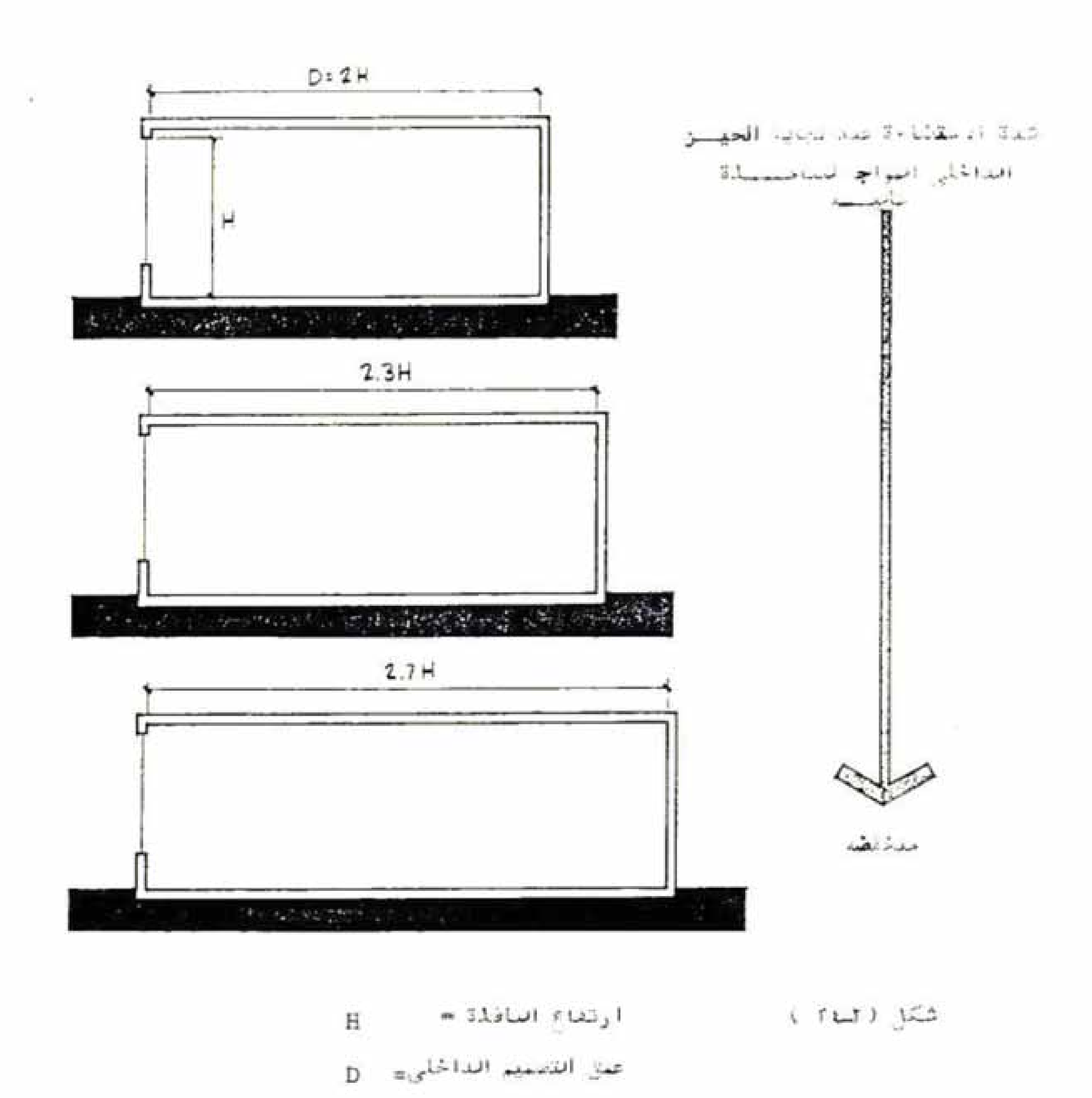
وللحصول على توزيع فعال للإضاءة الطبيعية فى التصميم الداخلى يجب ألا يزيد العمق به عن مرتين ونصف ارتفاع النافذة[٢] شكل (٢-٣٤) ؛والنوافذ الجانبية مرتبطة بتحديد ابعاد الحيز الداخلى من حيث العمق والارتفاع . ولكن النوافذ العلوية لاتحدد أبعاده [١] .

يوضح شكل (٢-٣٥) التغير الذى يحدث للمكونة السماوية ومعامل الإضاءة الطبيعية فى المسافات المختلفة بدء من النافذة (التى يصل ارتفاعها الى ارتفاع سقف الحيز الداخلى) ويتضح منه ان معدل إنخفاض منحنى العلاقة بين المكونة السماوية والمسافة يتعاظم مع إنخفاض إرتفاع النافذة بينما يصبح الحد الأدنى للمكونة السماوية اكبر كلما زاد إرتفاع النافذة [١].

---

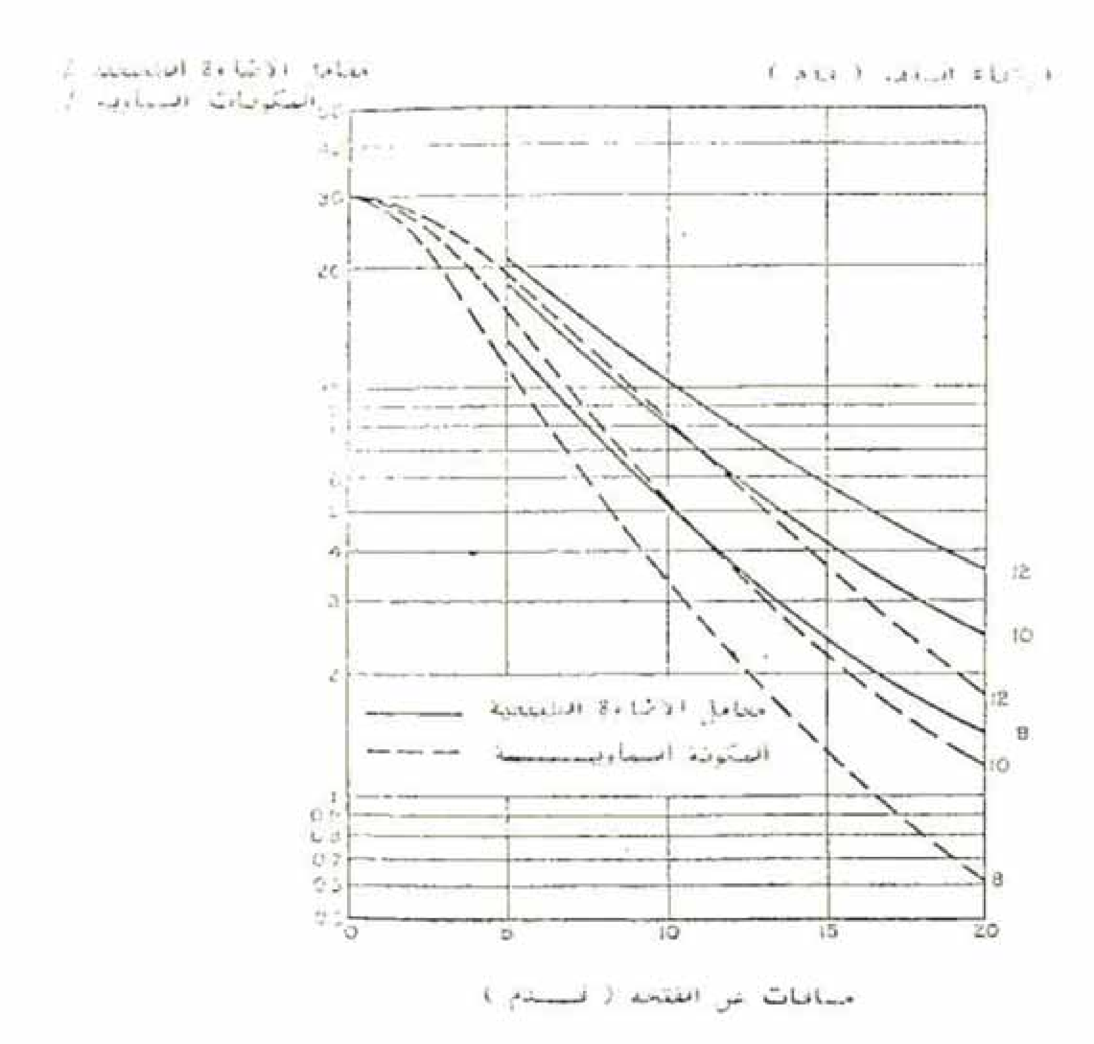
(١) Hopkinson, R.G.: Arhcitectural physics lighting, p. 33.

(٢) Egan, M.D.: Concepts in architectural lighting. p. 178.



شكل (٣ـ٢)

M. David Egan; Concepts in Architectural lighting p. 178.



شكل (٢-٥) يوضح تغير المكونه السماوية ومعامل الاضاءة الطبيعية مع تغير المسافة من النافذة حتى نهاية الحيز الداخلـــــــي مع ارتفاعـــات مختلفة للسقف .

Hopkinson, R.J. et al: Daylighing. p. 434.

٣-٢-٣ معامل الإنعكاس للأسطح الداخلية وتأثير الألوان المستخدمة :

يتألف الضوء فى الحيز الداخلى من الضوء المباشر والضوء غير المباشر ، والضوء المباشر يتوقف على مواصفات المصدر ، أما الضوء غير المباشر (المكونه المنعكسة) فيتوقف كميته على القوة الإنعكاسية للأسطح الموجودة بالحيز الداخلى بما فى ذلك طبيعة الألوان فيها،[١] فإنه كلما زادت القوة الإنعكاسية (معامل الإنعكاس)للأسطح الداخلية للتصميم الداخلى قل امتصاص الضوء وبما ان الضوء المباشر ينعكس أولا على الأرضية القريبة من الفتحه وعلى الحوائط المجاورة لها ،لذا فمن الأهمية ان تكون هذه المسطحات ذات قوة عكس عاليه [١] .

ويوضح شكل (٢-٣٦) تغير منحنى معامل الإضاءة الطبيعية فى حالة إستخدام أو عدم إستخدام حجر رصف ذى لون فاتح فى الأرضية الخارجية القريبة من النافذة .

ويلاحظ أن كمية الإضاءة الطبيعية تزيد فى حالة استخدام الألوان الفاتحة فى حجر الرصف [١] .

لذا يجب عند إختيار الألوان أن ندرك أن اللون القوى يمكن أن يؤثر على الضوء المنعكس . فالأسطح ألبيضاء لها قوة عكس تصل الى ٩٠٪ أما الأسطح السوداء فقوة العكس بها من ١ - ٢ ٪ ومابينهما يمثل تدرج قوة العكس (معامل الانعكاس) ولباقى الألوان [٢].

وفى شكل (٢-٣٧) يوضح الرسم البيانى العلاقة بين متوسط المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية فى حيز داخلى معين ومتوسط معامل الإنعكاس لهذة الأسطح وتأثير هذه العلاقة بأبعاد الحيز وخاصة إرتفاع السقف [١].

تعتبر قوة العكس لسطح الأرضية عاملاً هاماً فى تحديد قيمة المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية (IRC) مثل باقى المسطحات (السقف والحوائط)[١] .

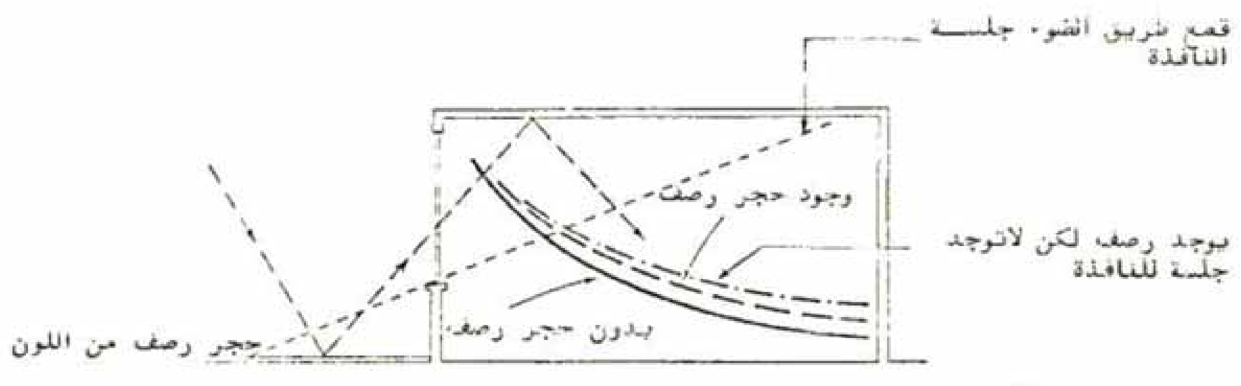
وفى عبارة أخرى : "يشكل السقف أهم عنصر مؤثر فى توزيع الإضاءة المنعكسة ومن المستحب أن يكون فاتح اللون أو أبيض ، أما الأرضية فهى ليست بذات تأثير كبير وهى بذلك تعطى الحرية للمصمم فى إستعمال الألوان الغامقة مع مراعاة تجنب التباين الشديد المرهق للعين [٣] ".

وعلى الرغم من أن المعمارى يضع فى إعتباره الأول لون الحوائط والسقف ولايعطى أهمية للون

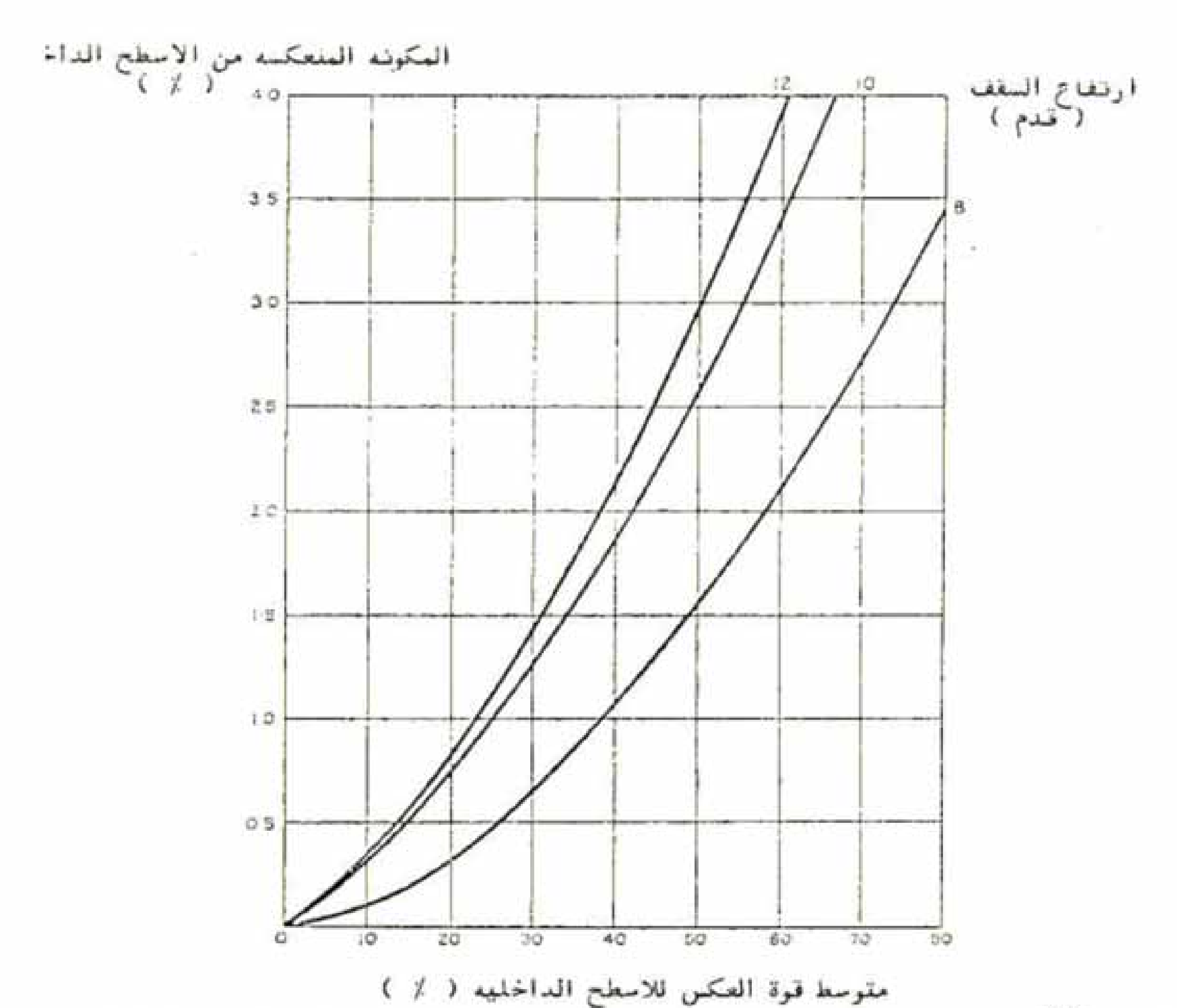
(١) Hopkinson, R.G.: Architectural physics lighting, p. 111.

(٢) Hopkinson, R.G. et al., : Daylighting p. 440.

(٣) د. شفق الوكيل، د. محمد عبد الله سراج : المناخ وعمارة المناطق الحارة، ١٩٨٥. ص١٤٩.



شكل ([illegible]) * يوضح تغير منحنى معامل الاضاءة الطبيعية في حالة استخدام او عدم استخدام حجر رصف ذو لون فاتح ـ وتزايده في حالة اللون الفاتح خاصة اذا كانت النافذة تصل الى مستوى الارضيه .



شكل (٢-٢٧) ** يوضح العلاقة بين متوسط المكونة المنعكسه من الاسطح الداخلية في التصميم الداخلى ومتوسط قوة العكس لهذه الاسطح وتأثير هذه العلاقة بابعاد التصميم الداخلى خاصة ارتفاع السقف .

---

* Hopkinson, R.G. et al: Daylighting. p. 440.
** p. 441.

الأرضية باعتبارها مكانا للسير عليها ويضع عامل الصيانة لها في المقدمة ، الا أنه توجد كثير من المواد ذات المواصفات الجيدة (غير معرضة للتآكل أو البلى) وقوة العكس بها تعادل ٤٠٪ وهى غالبا لاتظهر عليها القذارة مثلما تظهر على الأسطح الداكنه ذات المواصفات الأكثر تقليدية [١].

أما المواد التى استخدمت فى المنازل الإسلامية فكانت الرخام وهو ذو قوة عكس عالية - فى الأرضية وخاصة أرضية الدرقاعة والجزء السفلى من حوائط القاعة - ومعظم الرخام المستخدم كان من اللون الأحمر والأصفر والأسود والأبيض بدرجاته[٢] .

وأُستخدم أيضا الموزاييك فى الأرضيات والحوائط فى القاعة أما السقف وهو يعتبر عاملا هاما فى قيمة المكونة المنعكسة من الاسطح الداخلية (I.R.C) فقد أُستخدم الخشبُ ذو اللون البنى الأمر الذى أثر على قيمة هذه المكونة . صورة (٨).

٣-٢-٤ تأثير الأثاث الداخلى :

يعتمد مستوى الإضاءة الطبيعية على الفروق بين الإنعكاسات المميزة للأثاث وبين انعكاسات المسطحات الأخرى فى الحيز الداخلى ، وإذا وجد فرق واضح فإن وجود الأثاث يكون له تأثير طفيف على كمية الإضاءة .

فإن الأثاث ذا اللون الداكن يقلل من قيمة المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية (IRC) ولكن العامل الرئيسى هو التأثير النفسى المميز للأثاث ذى القوة الإنعكاسية العالية فإنه يخلق إحساسًا بالنشاط أما إذا كان من اللون الداكن فإنه يخلق إحساساً بالإكتئاب [١].

---

(١) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting, p. 443.

(٢) Abou-Esh, I.M., The Islamic domestic architecture in Egypt during the Mamluk and Turkish period, Degree of Master of science, 1970.

قاعة الحريم منزل السحيمي



صورة (٨) توضح المواد التي استخدمت في نهو الأسطح الداخلية في أحد القاعات بمنزل إسلامي

٤- جودة الإضاءة الطبيعية داخل المبانى :

إن احتياجات الإضاءة الجيدة ليست فقط مستوى كاف من شدة الإستضاءة الفعالة (الناحية الكمية) على الرغم من وجود قواعد عامه لتحديده ولكن يضاف الى ذلك عامل آخر وهو **الجودة** (الناحية الكيفية) والتى من الصعب قياسها[1] .

فان هذه الناحية الكيفية تعتبر هى مفتاح الإضاءة الجيدة داخل المبنى وأى زيادة فى شدة الإستضاءة قد تزيد من كمية الضوء ولكن قد ينتج عنها سطوعا مبهرا يؤثر على الإرتياح البصرى ويعوق الرؤية . ولكن هذا السطوع المبهر هو ظاهرة ذات طابع شخصى جدا ويعتمد كثيرا على التوقع والتكيف وحتى على الحالة النفسية للمتلقى [٢].

ولعمل تصميم جيد للإضاءة يجب أن يتفهم المصمم جيدًا قواعد ومجال الرؤية البصرية وطبيعة الإحتياجات البشرية لتلك الرؤية [٣].

سطوع الأشكال والمساحة ، والملمس ، واللون ، كل ذلك له تأثير كبير على جودة الرؤية فى المستويات المختلفة للإضاءة .

٤-١مجال الرؤية البصرية وقابلية العين للتكيف :

إن عين الإنسان تشبه آلة التصوير فهى مزودة بعدسة ونظام لضبط الفتحه وتوجيه للصورة المحددة إلى الشبكية ذلك السطح الحساس الموجود بها والذى يتكون من خلايا عصبية مرتبطة ببعضها[٤]، ويوجد نوعان من الخلايا المستقبلة للضوء : الخلايا المخروطية والخلايا الاسطوانية والخلايا المخروطية تتنشط فى حالات الإضاءة الطبيعية وتعطى رؤية جيدة للألوان . أما الخلايا الاسطوانية فإنها تتنشط فى حالة الاضاءة المنخفضة وتعطى رؤية فقط للظلال الرمادية لذا فان رؤية الإضاءة الطبيعية بإستخدام الخلايا المخروطية الموجودة بالشبكية يعرف " بالإبصار النهارى " أما رؤية الضوء الرمادى المعتم باستخدام الخلايا الاسطوانية فيعرف " بالإبصار الليلى " [٤] شكل (٢-٣٨).

وتمكن عضلات العين العدسة من ضبط البعد البؤرى من اللآنهاية إلى ما يسمى بالنقطة القريبـــــة .

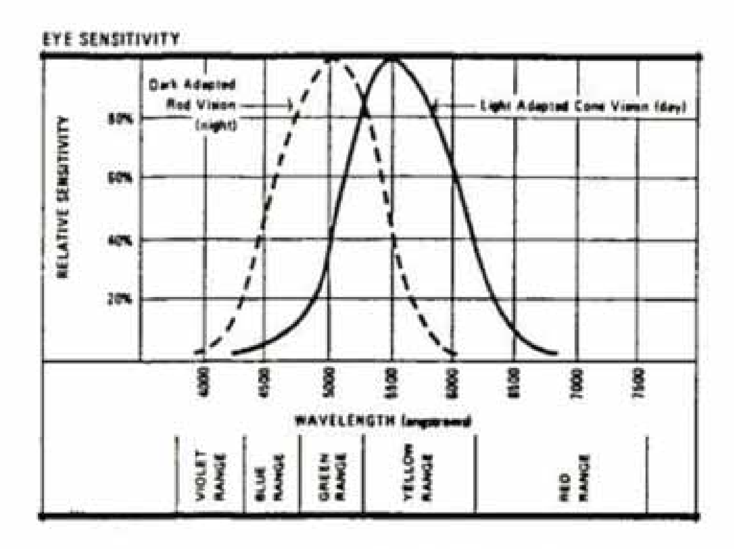
---

(١) Hopkinson, R.G.: Architectural physics lighting.

(٢) Koengsberger, et al.: Manual of tropical housing and building, p. 166.

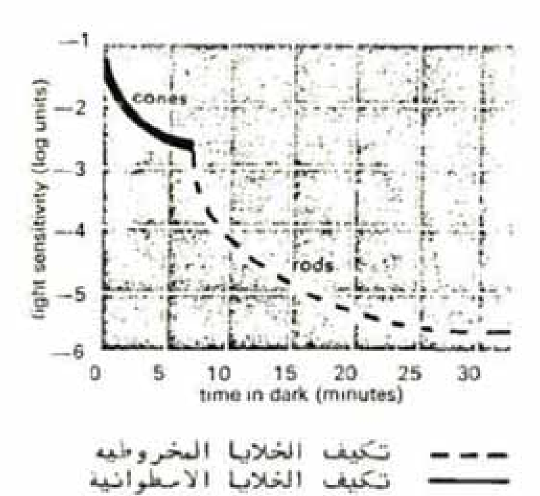
(٣) Lam, W.M.C.: Perception and lighting from givers for architecture, McGraw Hill, Inc., 1977, p. 77

(٤) Gregory, R.L.: Eye and Brain, the psychology of seeing World University Library, McGraw Hill Book Company, 1973, p. 45



--- التكيف الظلامي للعين.
—— التكيف الضوئي للعين .

يوضح الشكل ([illegible])* تغير حساسية العين لطول الموجه في الطيف عند التكيف الضوئي للعين . ويلاحظ وجود نقله للتكيف الضوئي على طول الطيف عندما تنشط الخلايا المخروطيه بدلا من الخلايا الاسطوانيه.



--- تكيف الخلايا المخروطيه
—— تكيف الخلايا الاسطوانية

يوضح الشكل ([illegible])** تزايد حساسية العين في الظلام المعروف بالتكيف الظلامي ، ويلاحظ ان الخلايا الاسطوانية ابطأ في التكيف ولكنها تصل الى حساسية اعلى .

---

* Flynn, John E., et al: Architectural intorior systems lighting, air conditioning , acoustics.
** Gregory, R.L.: Eye and Brain p.75.

والرؤية بالعين تعتمد على كمية الضوء الساقط على الجسم المرئى ، ومن ثم كلما سقط ضوء أكثر كلما أصبح مرئياً أكثر ، ولكن الرؤية البصرية تعتمد على الدقة البصرية وهى القدرة على تمييز التفاصيل الدقيقة لو أخذت العين الزمن الملائم . على عكس التفاصيل الكبيرة فمن السهل رؤيتها .

وكذلك تعتمد الرؤية البصرية على حساسية التباين وهى القابلية لإكتشاف الإختلافات فى الإضاءة والسطوع ، وكلاهما يختلف بسطوع الشكل وكمية الضوء الساقط عليه[1]. شكل (٢-٤١)

وتتطلب الراحة والجودة البصرية توزيعاً جيداً للتباين فى مجال الرؤية الذى ينقسم الى ثلاث مناطق :

أ - المجال المركزى فى زاوية رؤية مقدارها ٢° .

ب - خلفية المجال المركزى وتنحصر فى زاوية رؤية مقدارها ٤٠° .

جـ - البيئة المحيطة بالمجال المركزى ، وتصل الى زوايا رأسية مقدراها ١٢٠° ، وأفقية مقدارها ١٨٠°.شكل (٢-٤٠).

ولابد أن يتوفر للمجال المركزى شدة إستضاءة أكبر من البيئة المحيطة وخلفية المجال المركزى والفرق بينها لا يكون كبيراً ، ويوضح الجدول الآتى الحد الأدنى والحد الأقصى لثلاث قيم نسبية نموذجية لمجالات الرؤية الثلاث [2]:

	المجال المركزى	خلفية المجال المركزى	البيئة المحيطة
الحد الأدنى	٥	٢	١
الحد الأقصى	١٠	٣	١

وتقوم العين بتكيف نفسها على أساس متوسط شدة الإستضاءة فى مجال الرؤية ، ولكن فى حالة وجود تباين كبير تكون النتيجة سطوعاً مبهراً وعدم رؤية المساحات ضعيفة الإضاءة وعدم الإرتياح فى رؤية المساحات كثيفة الأضاءة ، وقد ينتج السطوع المبهر أيضاً عن عوامل التشبع - حتى بدون تباين - إذا كان متوسط شدة الإستضاءة يتجاوز ٢٥٠٠ كاندلا /م٢ [3]

ونظام الرؤية للأنسان قادر على الإستجابة للسطوعات النسبية المختلفه للأسطح على مدى كبير .

---

(١) Evans, Benjamin H.: Daylight in architecture, p. 8

(٢) Szokolay, S.V.: Environmental Science handbook for architects and builders, p. 97.

(٣) Koensberger et al.: Manual of tropical housing and building p. 140.

مجال الرؤيـــــــة
THE VISUAL FIELD

المساحة التى تراها العينان معا .

المساحة التى تراها عين واحدة

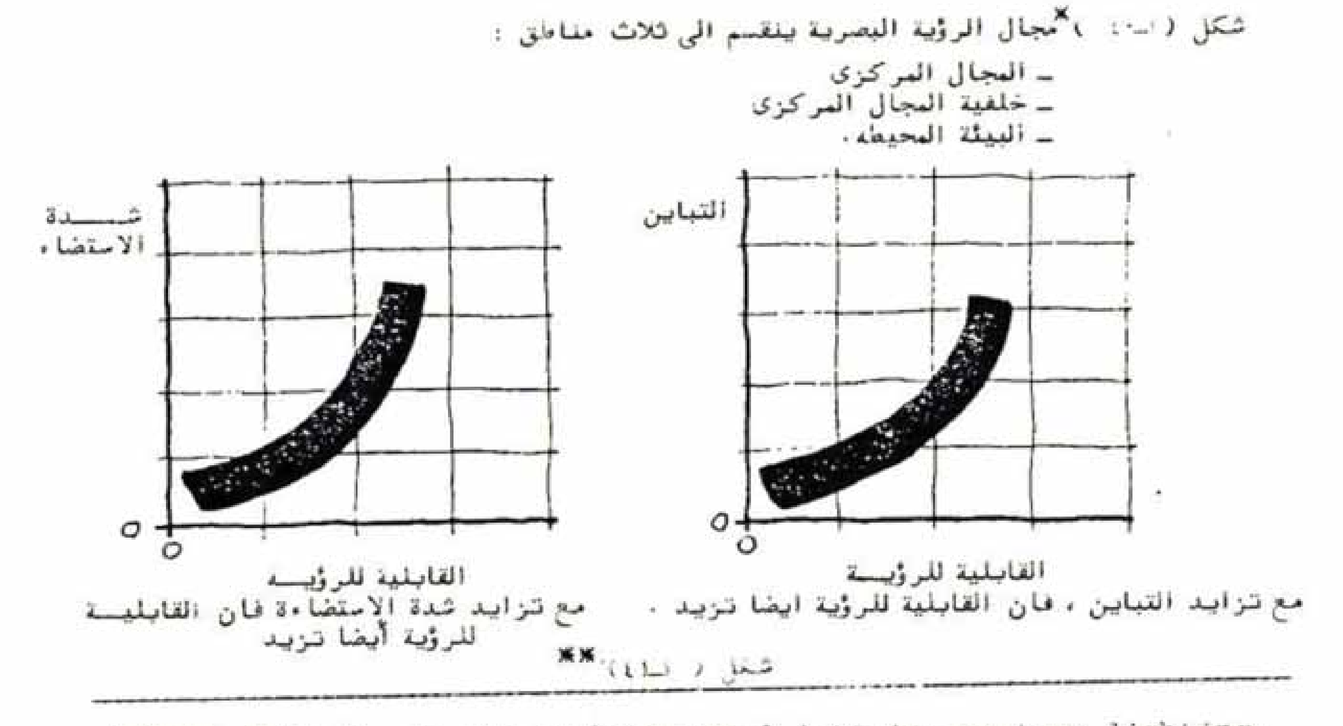
البيئة المحيطة

خلفية المجال المركزى

المجال المركزى

شكل (٤-٤)[*] مجال الرؤية البصرية ينقسم الى ثلاث مناطق :

- المجال المركزى
- خلفية المجال المركزى
- البيئة المحيطة.



مع تزايد شدة الاستضاءة فان القابليـــة للرؤية أيضا تزيد

مع تزايد التباين ، فان القابلية للرؤية ايضا تزيد .

شكل (٤-٥)[**]

---

* Flynn, John E., et al: Architectural interior systems lighting, air conditioning , acoustics.

** Benjamin, H Evans: Daylight in Architecture. p.8.

والتحكم فى هذه السطوعات سوف يحدد نجاح أو عدم نجاح هذا النظام من الاضاءة ، والذى يعتمد على قابلية العين للتكيف [١]

فالإنسان يمكنه أن يرى الأشياء بوضوح وتمييز تحت ضوء الشمس الساطعة عندما تكون شدة الإستضاءة بها ١٢٠٠٠ قدم شمعة ، ولكن إذا انتقل من هذه الشمس الساطعة إلى مكان مظلم مباشرة حيث تقل شدة الإستضاءة به عن ١ قدم شمعة فإن الإنسان لا يقوى على الإدراك البصرى ولكن فى خلال عشرين الى ثلاثين دقيقة يستطيع الرؤية جيداً ، فإن العين قد تكيفت من الحالة الاولى إلى الثانية فى هذة الفتره الزمنية .

وبالمقابل عند مغادرة هذا المكان المظلم إلى الشمس الساطعة فإن العين تتكيف فى ثوان ، وبالمثل فإن العين تتحرك من مراحل تكيف متتالية كلما انتقلت بين الأجزاء مختلفة الإضاءة فى داخل الفراغات المختلفة شكل (٢-٣٩) .

فمثلاً يعتمد قبول أسطح ساطعة ملاصقة لأسطح مظللة على مستوى تكيف العين علاوة على شدة استضاءة هذه الأسطح ، وبزيادة التكيف تظهر الأسطح المظللة أغمق وبتقليل التكيف تظهر أفتح لوناً .

---

(١) Evans, Benjamin, H.: Daylight in architecture.

٤-٢ السطـــوع المبهـــر

لقد كشفت الأبحاث أن الظاهرة التى يطلق عليها " السطوع المبهر " هى تركيبة من عدة ظواهر ويمكن تحليلها فى شكلين محددين [١]:

٤-٢-١- السطوع المبهر وإعاقة الرؤية

٤-٢-٢- السطوع المبهر وعدم الإرتياح البصرى

٤-٢-١ السطوع المبهر وإعاقـة الرؤيــــة

وينتج السطوع المبهر عن وجود مصدر ضوء لامع فى محيط مظلم مما يؤثر مباشرة على القدرة على الرؤية . ولكن ليس من الضرورى إن يسبب ارهاقاً للعين [١]،ويمكن القول أن اعاقة الرؤية الناتجة من مصدر السطوع المبهر هى المقياس المباشر لكثافة المصدر فى إتجاه العين سواء كانت هذه الكثافة من مصدر صغير ذى سطوع عال أو مصدر كبير ذى سطوع منخفض .

وتتوقف هذه الكثافة طردياً على مصدر السطوع المبهر ، وهو السماء الملبدة بالسحب، خاصة فى المناطق الحارة الرطبة ، وكذلك على مساحة ذلك المصدر كما يراه الشخص ، أى الزاوية التى تشكلها النافذة عند موضع الشخص[٢] .ومن جهة أخرى تتوقف عكسياً على بريق (سطوع) الفراغ المحيط لأنه يندر أن يحدث إنعكاس من الأرض (التى تكون عادة من النوع الذى لا يعكس الضوء) .

ومعنى ذلك أنه كلما كانت السماء أكثر بريقاً (سطوعاً) ، وكانت النافذة كبيرة أصبح السطوع المبهر أشد فى حين أنه كلما كانت المساحات المحيطة بالنافذة أشد نوراً كان السطوع المبهر أخف .

والسماء الساطعة قد تعطى ضوء كافياً ، ولكن قوة إضاءتها قد ينتج عنها فى نفس الوقت السطوع المبهر [١].

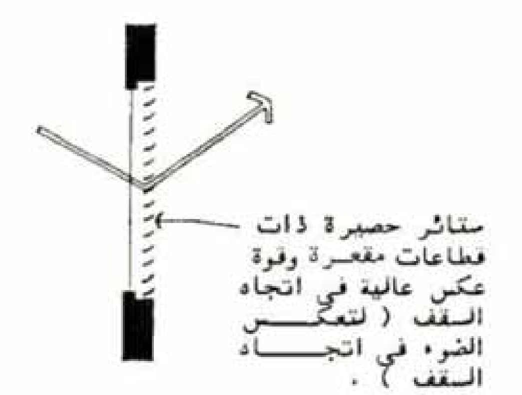
لذلك فمن الضرورى إختيار مواقع النوافذ التى تكفل تحويل المنظر نحو الأفق حيث أن السماء تكون أقل بريقاً فى تلك المواضع [٢].

وإذا كانت موجهة إلى السماء فيمكن حجبها بواسطة كاسرات أو سواتر الشمس أو الزرع ...شكل(٢-٤٢) .

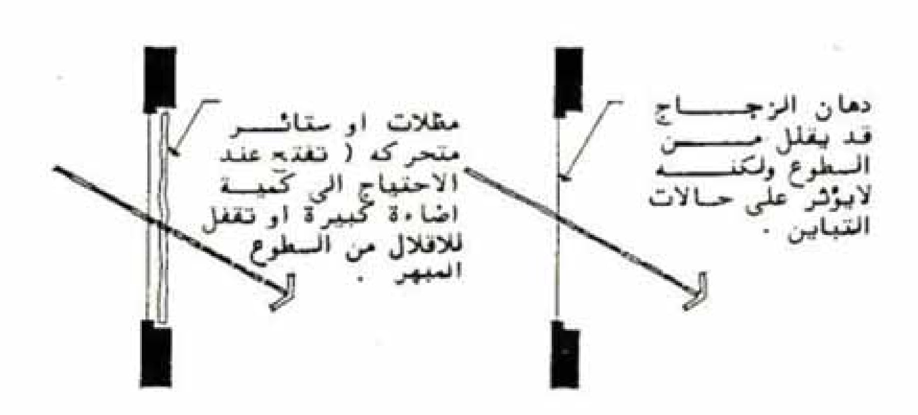
---

(١) Koengsbergeret al.: Manual of tropical housing and building, p. 140.

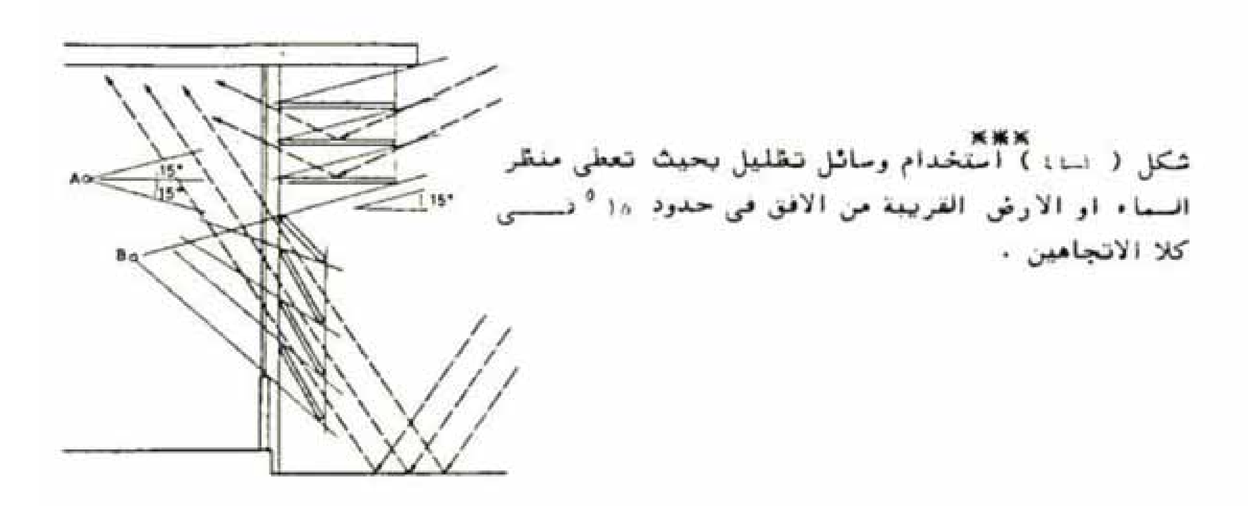
(٢) Evan, M.: Housing Climate and Comfort, p. 117.



شكل (   ) شرائح ضيقة (كالشيش وشيش الحصيرة) يمكن توجيهها بحيث تعكس الضوء جهة السقف والتحكم في السطوع المبهر من السماء .[×]



شكل (   ) يمكن وضع ستائر ذات نفاذية قليلة او عاكسه على السطح الزجاجي لتشتيت الضوء وتقليل السطوع .[××]



شكل (   ) استخدام وسائل تظليل بحيث تعطى منظر السماء او الارض القريبة من الافق في حدود ١٥° في كلا الاتجاهين .[×××]

× M. David Egan: Concepts in Architectural lighting p. 189.
×× Koensberger, etal: Manual of tropical housing & buildings p.146.

ويمكن السماح بمنظر السماء أو الأرض القريبة من الأفق فى حدود ١٥°فى كلا الإتجاهين (العلوى والسفلى) شكل (٢-٤٣) .

٤-٢-٢- السطوع المبهر وعدم الإرتياح البصرى

ينتج عدم الإرتياح من التباين القوى فى مستوى الضوء أو نتيجة لمستوى إضاءة قوى بشكل مطلق وذلك يرهق العين ولكن ليس من الضرورى أن يعوق الرؤية [١].

ويمكن للإضاءة المنعكسة من سطح مدهون باللون الأبيض أو بسطح عاكس فاتح اللون جداً أن تتجاوز ٢٥٠٠٠ كاندلا / م٢ ، وهى القيمة التى بعدها يصبح السطوع المبهر غير مريح للعين .

والمصدر الرئيسى للسطوع المبهر هو ضوء الشمس المباشر أو المنعكس عن الأرض والحوائط المقابلة، والذى نجدة غالباً فى المناخات الحارة الجافة حيث السماء الصافية صورة (٩).

ويمكن التقليل من السطوع المبهر وعدم الإرتياح البصرى بالطرق الآتيـــة :-

* يسمح الموضع العالى للنافذة أن يوجه النظر نحو السماء الزرقاء بدلاً من الأفق أو الأرض - حيث تكون شدة الإستضاءة عالية - وكذلك فإن النافذة فى هذا الموضع تسمح بوصول الضوء المنعكس من الأرض إلى سقف الحيز الداخلى ، فإذا كان هذا السقف من اللون الفاتح أو الأبيض فذلك يوفر إضاءة جيدة وتوزيعاً متناسقاً للضوء فى الحيز الداخلى مما يقلل من التباين وبالتالى من السطوع المبهر ![١]

إن النوافذ منخفضة المستوى يمكن أن تكون مقبولة لو أنها تطل على حوش مظلل مزروع كالحوش المستخدم فى المنازل الأسلامية .صورة(١٠)

* إن وجود أكثر من نافذة فى الحيز الداخلى لة تأثير على السطوع المبهر ، والنوافذ المتجاورة تقلل من التباين ، وذلك لأن كل حائط يكون مضاءاً من النافذة الموجودة بالآخر .أما النوافذ المتقابلة فأنها تسبب تشويهاً فى توزيع الضوء ، ولكن اذا كانت احداهما هى النافذه الأساسية فتكون النتيجة أفضل[٢].

* إن النوافذ الطولية لها تأثير فى كمية الإضاءة فى الحيز الداخلى أفضل من تأثير النوافذ العرضية ، ولكنها فى نفس الوقت تؤثر على جودة الإضاءة فالحائط المجاور لها يكون عادة مظلماً مما يسبب

---

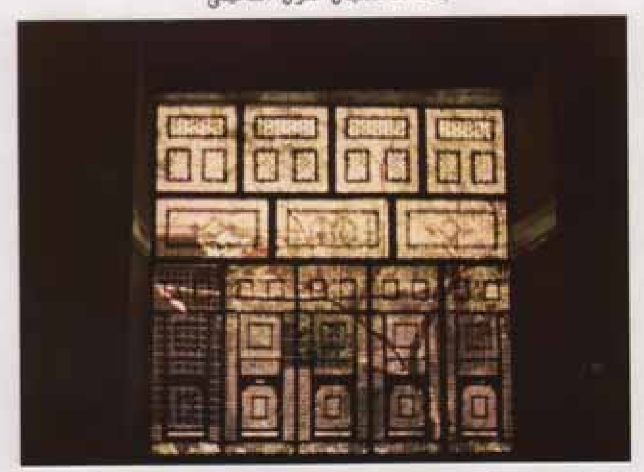
(١) Evan, M.: Housing Climate and Comfort, p. 117.
(٢) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting, p. 445.

القاعة الشتويه منزل السحيمـــي



صورة (٩) توضح السطوع المبهر الناتج عن اشعة الشمس المباشرة او المنعكس عن الارض والحوائط المقابله .

قاعة الاستقبال منزل السحيمي



صورة (١٠) نافذة منخفضة المستوى (الجلسه) تطل على حوش مظلل مزروع (احـــد الطرق للتقليل مـــن السطوع المبهـــــر) .

سطوعاً مبهراً ، ولكن يمكن تجنب ذلك بإستخدام وسائل التظليل .

غير أن وسائل التظليل نفسها قد تسبب سطوعاً مبهراً ، وذلك نتيجة لإنعكاس أشعة الشمس على سطحها ولذا يجب أن تكون هذه الوسائل غير عاكسة وموضوعة بطريقة لا تسمح برؤيتها [١] .

* وللمسطحات المحيطة بالنافذة دور كبير فى تحقيق تباين منتظم فى الحيز الداخلى ويمكن تحقيق ذلك بإستخدام دهانات للحوائط أفتح لوناً ، وأثاثًا أفتح لوناً ، كذلك إعادة توجيه الضوء على الحوائط والسقف بشكل أفضل أو بإضافة مصادر للضوء محجوبة عن الناظر [٢] .

* إن عامل الأطُر له دورٌ أيضاً فى الإقلال من السطوع المبهر وإستخدام الألوان الفاتحة أو اللون الأبيض بها يقلل من التباين الكبير بين النافذة والمنظر الساطع الخارجى [١] .

وللاقلال من التباين قد استخدمت أيضاً الدروة الحجرية المثقوبة ، والدروة الخشبية المخروطة [٣] كالمشربية فى العمارة الأسلامية إذ أنها تلطف من حدة الضوء دون أن تسبب مضايقة للعين من واقع شكل البرامق التى تتكون منها والتى تصنع بمقطع مستدير مما يجعل الضوء يسقط عليها فى تدرج يمنع التباين .

٤-٢-٣ الإضاءة والإنتباه

إن وجود مصدر ضوئى فى مجال الرؤية يشتت الانتباه ، وذلك لأن تركيز الناظر على مصدر كبير منخفض السطوع يكون أكبر من تركيزه على مصدر صغير عال السطوع .

لذا لابد من تجنب مصادر الضوء الصغيرة عالية السطوع خاصة فى الأماكن التى تحتاج إلى تركيز الانتباه فيها على العمل ، وتجنب التشتت - وبأخذ هذه العوامل فى الاعتبار صدرت توصيات من قبل مركز أبحاث البناء ، وجمعية هندسة الإنارة[٤] بأن يكون مكان العمل أكثر سطوعاً من البيئة المحيطة والملاصقة بثلاثة أضعاف ، وتقوم الألوان بدور كبير فى تحقيق ذلك [١].

---

(١) Hopkinson, R.G. et al.: Daylighting p. 445.
(٢) Hopkinson, R.G.: Architectural physics lighting, p. 103.
(٣) Evan, E. Housing Climate and Comfort, p. 124.
(٤) U.S.A بالولايات المتحدة الأمريكية

٥- جهاز قياس شدة الإستضاءة .

تعتمد أحدث أجهزة القياس الضوئية (الفوتومترات) على إستخدام خلية فوتو فولتية من السلينيوم ، وهذه الخلية تتألف من سطح معالج بحيث انه عند تعرضة للضوء يتولد عنه تيار كهربائى مغناطيسى صغير تتوقف شدته على قوة الضوء الذى أحدثه ، وبإمرار هذا التيار على جهاز قياس كهربائى يقوم هذا الجهاز بقياس شدة التيار ويترجمها إلى وحدات قياس ضوئية وهى " اللاكس " (الوحده العالمية لشدة الأستضاءة) أو " القدم شمعة " [١] صورة (١١) .

وعند اعداد هذه الرسالة أخذت قياسات عن طريق هذا الجهاز عند النقط المتقاطعة فى شبكية منتظمة على المسقط الأفقى على إرتفاع ٠٫٩٠ متر (ارتفاع مستوى العمل)[٢] ، وذلك على أساس أنه يمكن من هذه القياسات تحديد مدى جودة الاضاءة الموجودة فى الحيز الداخلى موضوع البحث ومدى نجاح موضع وأبعاد النافذة فى المساعدة على ذلك .

---

(1) Evans, Benjamin H.: Daylight in architecture, p. 115.

والرؤية بالعين تعتمد على كمية الضوء الساقط على الجسم المرئى ، ومن ثم كلما سقط ضوء أكثر كلما أصبح مرئياً أكثر ، ولكن الرؤية البصرية تعتمد على الدقة البصرية وهى القدرة على تمييز التفاصيل الدقيقة لو أخذت العين الزمن الملائم . على عكس التفاصيل الكبيرة فمن السهل رؤيتها .
وكذلك تعتمد الرؤية البصرية على حساسية التباين وهى القابلية لإكتشاف الإختلافات فى الإضاءة والسطوع ، وكلاهما يختلف بسطوع الشكل وكمية الضوء الساقط عليه(١). شكل (٢-٤١)
وتتطلب الراحة والجودة البصرية توزيعاً جيداً للتباين فى مجال الرؤية الذى ينقسم الى ثلاث مناطق :

أ - المجال المركزى فى زاوية رؤية مقدارها ٢° .

ب - خلفية المجال المركزى وتنحصر فى زاوية رؤية مقدارها ٤٠° .

جـ - البيئة المحيطة بالمجال المركزى. وتصل الى زوايا رأسية مقدراها ١٢٠° ، وأفقية مقدارها ١٨٠°.شكل (٢-٤٠).

ولابد أن يتوفر للمجال المركزى شدة إستضاءة أكبر من البيئة المحيطة وخلفية المجال المركزى والفرق بينها لا يكون كبيراً ، ويوضح الجدول الآتى الحد الأدنى والحد الأقصى لثلاث قيم نسبية نموذجية لمجالات الرؤية الثلاث (٢):

	المجال المركزى	خلفية المجال المركزى	البيئة المحيطة
الحد الأدنى	٥	٢	١
الحد الأقصى	١٠	٣	١

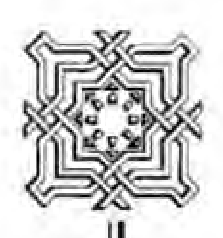
وتقوم العين بتكيف نفسها على أساس متوسط شدة الإستضاءة فى مجال الرؤية ، ولكن فى حالة وجود تباين كبير تكون النتيجة سطوعاً مبهراً وعدم رؤية المساحات ضعيفة الإضاءة وعدم الإرتياح فى رؤية المساحات كثيفة الأضاءة ، وقد ينتج السطوع المبهر أيضاً عن عوامل التشبع - حتى بدون تباين - إذا كان متوسط شدة الإستضاءة يتجاوز ٢٥٠٠ كاندلا /م٢ (٣)
ونظام الرؤية للأنسان قادر على الإستجابة للسطوعات النسبية المختلفه للأسطح على مدى كبير .

---

(١) Evans, Benjamin H.: Daylight in architecture, p. 8
(٢) Szokolay, S.V.: Environmental Science handbook for architects and builders, p. 97.
(٣) Koensberger et al.: Manual of tropical housing and building p. 140.

الباب الثالث

دراسة ميدانية مقارنة فى قاعات بعض المنازل المملوكية والعثمانية بالقاهرة



محتويات الباب الثالث

١ - القاعة فى المنزل الإسلامى بمدينة القاهرة

١-١ مقدمة

١-٢ القاعة .

١-٣ نوافذ الضوء الطبيعى داخل القاعة

٢- القاعات موضوع الدراسة.

٢-١ خطوات دراسة حالة الإضاءة الطبيعية داخل القاعات المختارة من حيث الكمية والجودة:

٢-١-١ الرفع والمسح الميدانى وتحديد كمية الإضاءة الطبيعية.

٢-١-٢ القياسات الضوئيه وتحديد جودة الإضاءة الطبيعية.

٣- دراسة حالة الإضاءة الطبيعية داخل القاعات المختارة فى المنازل الاسلامية

٣-١ قصر الأمير بشتـــــاك

٣-١-١ نبذة عن المبنى.

٣-١-٢ القاعة :

* وصف القاعـــــــــة.
* مساحة القاعـــــــــة.
* نوافذ الضوء الطبيعى.
* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل القاعة

٣-٢ قاعة محب الدين (عثمان كتخدا)

٣-٢-١ نبذة عن المبنى.

٣-٢-٢ القاعـــــــــــــــــة :

* وصف القاعة.
* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٣ منزل الكريدلية

٣-٣-١ نبذة عن المبنى

٣-٣-٢ قاعة الاحتفالات

* وصف القاعه.
* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٣-٣ قاعة الحريـــــم (منزل الكريدليـــــة).

* وصف القاعـــــــة.
* مساحة القاعـــــة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية .

٣-٤ منزل جمال الدين الدهبى:

٣-٤-١ نبذة عن المبنى.

٢-٤-٢ القاعـــــــــــــــــة

* وصف القاعـــــــة.

* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣- ٥ منزل السحيمي:

٣-٥-١ نبذة عن المبنى

٣-٥-٢ القاعة الشتوية

* وصف القاعة.
* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٥-٣ القاعة الصيفية

* وصف القاعة.
* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٥-٤ القاعة الكبرى للإستقبال

* وصف القاعة.
* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.
* التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٥-٥ قاعة الحريم

* وصف القاعة
* مساحة القاعة.
* نوافذ الضوء الطبيعي.

* التوزيع الفعلى للاضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٦ منزل الشبشيرى

٣-٦-١ نبذة عن المبنى.

٣-٦-٢ القاعة

* وصف القاعـــــــة.
* مساحة القاعـــــــة.
* نوافذ الضوء الطبيعى.
* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٧ سراى المسافرخانة

٣-٧-١ نبذة عن المبنى.

٣-٧-٢ القاعـــــــــة

* وصف القاعـــــــة.
* مساحة القاعـــــــة.
* نوافذ الضوء الطبيعى.
* التوزيع الفعلى للاضاءة الطبيعية داخل القاعة.

٣-٨ منزل إبراهيم كتخدا السنـــــــــــارى

٣-٨-١ نبذة عن المبنى.

٣-٨-٢ القاعـــــــــة

* وصف القاعـــــــة.
* مساحة القاعـــــــة.
* نوافذ الضوء الطبيعى.
* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل القاعة.

١- القاعة فى المنزل الإسلامى بمدينة القاهرة(فى العصرين المملوكى والعثمانى)

١-١ مقدمة :

إن المنزل الإسلامى بمدينة القاهرة فى فترة المماليك والعثمانيين - والذى يعتبر العصر الذهبى للفنون والعمارة الإسلامية - يمثل إمتزاج عدد كبير من المحددات كما يعبر عن النظم الإجتماعية والإقتصادية السائدة فى ذلك الوقت .

ويرتبط المضمون الخاص بتصميم المسكن بالعادات السائدة التى تختص بحياة الأسرة وأسلوب معيشتها ، بصفتها النواة الأولى للمجتمع الإسلامى فالمسكن يعتبر وحدة اجتماعية لاينفصل فيها البناء عن الأسرة التى تقيم فيه [١].

ويتكون المنزل الإسلامى من طابقين تصل فى بعض الأحيان إلى ثلاثة طوابق ويتوسطه حوش سماوى : الطابق الأرضى (السلاملك) وبه غرف الرجال وغرف الإستقبال (المندرة) ، أما الطابق العلوى فهو مخصص لسكن العائلة وقاعات السيدات ، و حجرات الطابق الارضى ليس لها فتحات على الطريق وإن وجدت فإنها تكون على إرتفاع كبير من سطح الأرض بعيدة عن أعين المارة أو حتى لراكبى الدواب فى الطرقات ، اما حجرات الطابق العلوى فلها فتحات على شكل مشربيات مصنوعة من الخشب الخرط تمكن من بالداخل من رؤية من بخارجه ، ويلاحظ إنتماء المسكن إلى الداخل حيث أن الفتحات كلها تطل على الصحن الداخلى[٢].

وهناك ثلاثة عناصر مميزة فى المنزل الإسلامى القاهرى : المندرة وهى قاعة إستقبال للرجال والزائرين وتقع قريبة من المدخل والمقعد يقع فى الطابق الاول أو فى منسوب متوسط بين الطابقين الأرضى والأول يمكن الوصول اليه عن طريق سلم بالحوش وهو عبارة عن تراس كبير مفتوح بعقود على الصحن فى اتجاه الشمال.

أما التختبوش فله نفس مواصفات المقعد ، ويقع فى الدور الأرضى وأرضيته ممتدة من الحوش السماوى، أما باقى عناصر المنازل فمواقعها تختلف من منزل الى أخر [٣].

لكن كان فى كل منزل صالة رئيسية تلتف حولها الخدمات (غرف صغيرة ، حمام ، مطبخ ...) واختلفت تسميتها مع العصور والأزمنة وتبعا لموقعها داخل المنزل ، وبقى فى النهاية إسم "القاعة" هو المعبر عن هذه الصالة الرئيسية .

---

(١)د. عبد الباقى ابراهيم: المنظور الاسلامى للنظريه المعماريه، مركزالدراسات التخطيطيه والمعماريه، جمهوريه مصر العربيه، ١٩٨٦، ص
(٢) د. صالح لمعي مصطفى، أستاذ تاريخ العماره، عميد كليه الهندسه المعماريه، جامعه بيروت العربيه: التراث المعماري الاسلامى فى مـ
الدار العربيه للطباعه والنشر، بيروت ١٩٨٤
(٣) Depaule, J.Ch. et al.: Actualité de l'habitat ancien au Caire, le Rabı Quizlar, centre d'etudes et de documentations economique juridiques et sociales, le Caire, 1985, p. 18.

١-٢ القاعـــــــــة :

كانت للحياة الإجتماعية عند المماليك أثرها فى بناء قاعات الإستقبال الكبرى لإقامة الحفلات والسهرات الطويلة كما جعلت أجنحة خاصة للإستقبال منفصلة عن بقية أجزاء المنزل ، وقد استعملت القاعات الكبرى لعقد حلقات الدرس والعلم .

وقد عمد المهندس أحيانا إلى تصميم محـــــراب أو تجويف داخل الحائط بأحد ايوانات القاعة الكبرى الداخليه ليؤم فيه رب الدار الزائرين وقت الصلاة أثناء وجودهم فى ضيافته كما يؤم سكان الدار كذلك [١].

إن وجود القاعة يرجع إلى ماقبل عصر المماليك ومما يدل على ذلك قاعة الدرديرى من العصر الفاطمى وهناك شواهد عديدة يستدل منها على أنها لم تكن الوحيدة من نوعها وذلك لدرجة تطور تصميمها المعمارى الذى لايمكن أن ينبع من لاشيء ، ويتطلب مهارة لاتتأتى إلا بتكرار التجربة و الأمثلة التى أتت بعدها تحمل نفس التشكيل.

ومن هذه الشواهد يمكن ان يقال ان فكرة تصميم القاعة كانت مطبقة بصفة عامة فى كافة بيوت القاهرة من وقت الفاطميين إلى آخر العهد التركى [٢]،وهناك شواهد أخرى تدل على أن فكرة القاعة ترجع إلى العصر الطولونى أى قبل العصر الفاطمى بنحو قرن من الزمان .

والقاعة فى المنزل الإسلامى بمدينة القاهرة تتكون من عنصرين أساسيين وهى الإيوان والدرقاعة

أ - **الايوان** وهو فراغ محدد من ثلاثة جوانب والرابع مفتوح فى إتجاه الدرقاعة غالبا بواسطة عقد.

* الأرضية من الحجر وتغطى بالسجاد .
* الحوائط مكسوة فى أغلب القاعات بالخشب أو الرخام والموزاييك الملون حتى إرتفاع من ٠٠ر٢ الى ٠٠ر٣ متر.
* سقف الإيوان مغطى أفقيا بعروق من الخشب ذى اللون البنى الداكن المنقوشة بالزخارف الملونة وفى بعض الأحيان المذهبة.
* أما الحزام الخشبى فى الحائط الذى يلتف حول القاعة يحدد الحدود العليا لأبواب ودواليب الحائط.

---

(١) د. كمال الدين سامح، استاذ كرسى تاريخ العماره، كليه الهندسه، جامعه القاهره: العماره فى صدر الاسلام، الهيئه العامه للكتب والاجهزه العلميه - مطبعه جامعه القاهره ١٩٧١ ص ٧٣.

(٢) حسن فتحى : القاعه العربيه فى المنازل القاهريه، تطورها وبعض الاستعمالات الجديده لمبادىء تصميمها ، من ابحاث الندوه الدوليه لتاريخ القاهره، مارس، ابريل ١٩٦٩.

ب - **الدرقاعة** وهى " مدخل القاعة ".

* تأخذ تقريبا شكل المربع كل من أضلاعه يساوي كامل عرض القاعة ، يرتفع سقفها مابين ۱۰,۰۰ إلى ۱۵,۰۰ متراً وهى مكونة من شخشيخة جوانبها مفتوحة بواسطة شبابيك من الخرط الخشبى وبهذه الطريقة أدخل المعمارى العربى السماء إلى الداخل بواسطة الرمز والحس عن طريق التشكيل المعمارى[1].
* الأرضية من الرخام والموزاييك الملون ، ومقسمه تقسيمات هندسية تحدد مركزها وتحدد شكل المربع.
* الحوائط كما فى الايوان مكسوة حتى إرتفاع الباب ودواليب الحائط.
* إن فراغ الدرقاعه يعتبر مركزاً للتوزيع فهو يوزع الحركة إلى داخل القاعة ويعتبر عنصر إتصال وتوزيع الي باقى عناصر المنزل .

إن العلاقة بين العنصرين الأساسين بالقاعة محددة بالفرق بين مستوى سقف كل منهما (سقف الدرقاعه أعلى) كذلك فى الفرق بين مستوى أرضيه كل منهما، وقد أستغل هذا الفرق بنوافذ للضوء الطبيعى.

إن الامتداد داخل القاعة يتم بطريقتين : الأول فى إتجاه المحور الرئيسى للقاعة والذى يربط بين الايوانين المتقابلين،والثانى فى إتجاه المحور العمودى على المحور الرئيسى.
ويتحدد المحور الرئيسى من جانب بتاقورة حائطية أو بدولاب حائط اما الجانب الأخر فينتهى غالبا بالمشربية .

إن مواد النهو التى استخدمت فى الأسطح الداخلية داخل القاعة لها تأثير على كمية الإضاءة الطبيعية تبعا لمعامل الإنعكاس لكل من هذه المواد[2].

۱-۳ نوافذ الضوء الطبيعى داخل القاعة

لقد تعددت أنواع ونوافذ الضوء الطبيعى فى القاعة الواحدة وهى :

أ-المشربيـــــــــة

ب-الشمسيـــــــات

---

(۱) حسن فتحى : القاعه العربيه فى المنازل القاهرية، تطورها وبعض الإستعمالات الجديده لمبادىء تصميمها، من أبحاث الندوة الدولية لتار القاهرة، مارس، ابريل ۱۹٦۹.

(۲) بند ۳-۲-۳ (الباب الثانى) تأثير معامل الإنعكاس للأسطح الداخلية على كميه الإضاءة الطبيعية داخل المبانى

ج-الشخشيخـــة

د-الملقـــــف

أ - المشربيـــــة

المشربية هى كلمة أشتقت من الكلمة التركية العربية الاصل "مشربة" ، وتعنى مكان للشرب ويرجع ظهور " المشربية " فى مصر والشام الى نهاية العصر الأيوبى وبداية حكم المماليك ، وربما إستوحى الفنان شكل المشربية من الشرفات الحجرية التى شاع ظهورها بالمبانى الحربية فى العصر الأيوبى.[1]

وقد صممت المشربيات من قطع صغيرة ذات قطاع دائرى من خشب الخرط مختلفة الأحجام فى تنظيم جميل ودقيق ، وكانت تملأ فتحاتها بالخرط الضيق فى الأجزاء السفلية ، والواسع فى الأجزاء العلوية وقد اشترك العاملان الدينى والمناخى فى الإيحاء بإبتكار هذا الاسلوب الفنى من الخشب الخرط المجمع والذى تمتاز به العمارة الإسلامية ، وتحقق المشربية عدة وظائف من واقع شكل البرامق التى تتكون منها : صورة (١٢)،فالخرط الضيق فى الأجزاء السفلية يهيىء لمن بالداخل رؤية ما يحدث بالخارج وليس العكس وذلك يحقق الخصوصية وما كانت تفرضه العادات والتقاليد الإجتماعية والتى جعلت من المشربية إحدى السمات المميزة للعمارة الإسلامية لفترة طويلة من التاريخ.[1]

كذلك فإن الأجزاء السفلية من المشربية تساعد على تشتت الضوء والإقلال من السطوع المبهر الناتج من أشعة الشمس المباشرة والمنعكسة من الأسطح الخارجية ، ولكن فى نفس الوقت تقلل من شدة الإستضاءة بالداخل وبالتالى تقوم الأجزاء العلوية ذات الخرط الواسع بتعويض ما يفقد من ضوء : هذا مع ملاحظة ان التباين بين اللون الغامق لخشب الخرط وبين الضوء الساطع الموجود بالخارج قد ينتج عنه شىء من عدم الإرتياح البصرى [2].

وفى حالة عدم وجود ملقف - إلا فى الادوار العلوية - والذى يحقق فى الداخل الإرتياح من الناحية الحرارية ، فللمشربية دور فى إنزلاق الهواء على أسطحها الكروية مما يعطى تهوية جيدة وكذلك بالنسبة لحركة الهواء ، فالهواء الساخن تقل كثافته ويرتفع الى أعلى ليخرج من الأجزاء العلوية للمشربية ذات الخرط الواسع بينما يحل محله الهواء المعتدل الذى يأتى من خلال الأجزاء السفلية ذات الخرط الضيق مما يقلل من درجة حرارة الجو بالداخل،وقد روعى العامل الجغرافى فكانت المشربية تركب غالبا بالجهات الشرقية والجنوبية الشرقية من المبنى والمواجهة لأشعة الشمس [2].

---

(١) مايسه محمود محمد داوود : النوافذ واساليب تغطيتها فى عمائر سلاطين المماليك بمدينة القاهرة دراسة معمارية فنية للحصول على الدكتوراة كلية الآثار جامعة القاهرة ١٩٨٣ ص١٧

(٢) El Bakry, M.A.: The Islamic house, a study of environmental characteristics of Cairo's Islamic.

ويقوم الحوش الداخلى بحماية المشربية التى تطل عليه من الأتربة والضوضاء على عكس المشربية التى تطل على الشارع.

وقد شهدت هذه المشربيات تطورا منذ عصر دولة المماليك فقد زاد حجمها وإتسعت مساحتها وأصبحت تزود بخرجات متعددة الأضلاع بحيث تكون مفتوحة من الداخل ، وقد تمكن الصانع فى العصر المملوكى من إنتاج أشكال عديدة جدا من وحدات الخرط المكونة للمشربيات عن طريق التغيير فى الكرات والفواصل التى تربط بين أجزائها ، ولكل شكل تسمية معينة طبقاً لطريقة التجميع ونوع الخرط .[1]

بالتالى فان الأشكال الزخرفية للمشربيات عديدة ولكن يمكن تقسيم المشربيات - خاصة الموجودة بالقاهرة - الى نوعين : مشربية ذات اطار على الحائط أو مشربية مزخرفة بارزة على الواجهة الخارجية.[2]

فالمشربية ذات الإطار والمقامة على حائط خارجى قد تكون فى موضع عال أو منخفض ويختلف نوع الخرط تبعا لموضعها . فالخرط الواسع يستخدم فى حالة الموضع العالى ، أما الخرط الضيق فى حالة وجود المشربية فى موضع منخفض صورة (١٣) .

وقد تستخدم المشربية على حائط داخلى للفصل بين فراغ وآخر صورة (١٤) ، أو فى موضع عال كما فى " الأغانى " وهى عبارة عن شرفة عالية تطل على الإيوان أو على الدرقاعة ومنها يمكن رؤية ما يحدث فى القاعة وليس العكس ، ويمكن الوصول إليها إما عن طريق السلالم التى تبدأ من الدرقاعة أو عن طريق غرف الحريم فى الادوار العليا ، وأطلق على هذه الشرفة " الاغانى " لإستخدامها لإنشاد المطربات من خلفها .[3]

ب - الشمسيات :

" الشمسيات " تعتبر من الظواهر التى أنتشرت فى العمارة العربية الإسلامية وصارت من مميزاتها البارزة ، وهى أنواع من الحجر أو الرخام أو الجص وضعت فى الشبابيك وشكلت بتفريغ الزخارف فيها وكانت تلك الزخارف من فئة الزخارف الهندسية فى بادئ الأمر ، ثم دخلتها الأنواع الأخرى من الزخارف مثل النباتية والكتابية ، وبعد أن كانت تلك الألواح مفرغه تماما زاد عليها مع التطور وضع

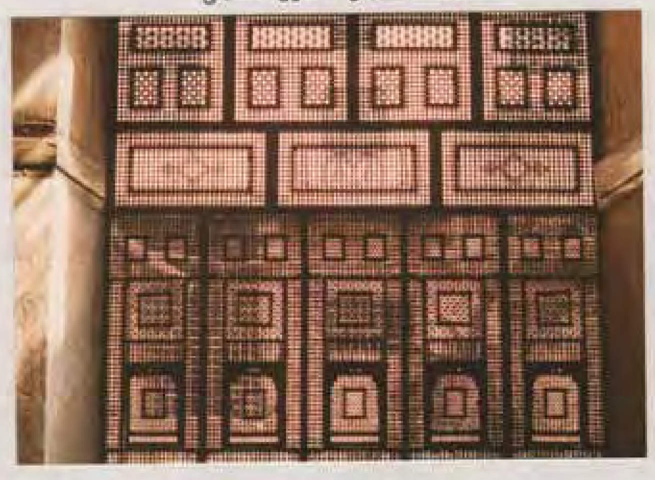
---

(١) ثناء أحمد السيد : معاصرة التراث الإسلامى المملوكى فى المسكن المصرى المعاصر رسالة لنيل درجة الماجستير قسم التصميم الداخلى والأ... ، كلية الفنون الجميلة ١٩٨٤ ص ٨٤

(٢) Garcin, J.C., et al.: Palais et maisons du Caire. p. 317.

(٣) Zakarya, M.: Deux Palais du Caire Medieval, Waqgs et architecture Centre de la recherche scientifique. Marseille, 1983.

قاعة الاستقبال : منزل السحيمى



صورة ١٢ : مشربية بـــــارزه



صورة ١٣ : مشربية علوية ذات اطـــــار

قاعة سراى المسافر خانـــه



صورة ١٤ : توضح مشربية على حائط داخلي تفصل بين فراغ وآخـــــــــر

قاعة الاحتفالات :منزل آمنه بنت سالم



صورة ١٥ : الأغانـــــــى

قطع من زجاج ملون سدت بها الأجزاء المفرغة فأبرزت زخارفها وجمال تكوينها ، وحدث هذا التطور في مصر أواخر العصر الفاطمي [1] صورة (١٦) .

ومن أمثلة الشمسيات الجصية المفرغة بغير زجاج ما نجده في جامع أحمد بن طولون شكل (٣-١)، (٣-٢) وتعمل " الشمسيات " على ترشيح وخفت أشعة الشمس وكذلك السماح لضوء القمر أن يتخلل زجاجها الملون في الليل ؛ وللفنانين المسلمين أساليب خاصة في إستعمال الألوان فهي عندهم لا تتدرج ولا تتجمع ولكن فيها من التباين والتنافر ما لا نراه في الفنون الأوروبية [2].

وفي عصر المماليك تنوعت أشكال الشمسيات لإظهار المهارة الفنية تحقيقا للغرض الجمالي ونضرب على ذلك نافذتين مستطيلتين معقودتين إما بعقد نصف دائري أو عقد حدوة الفرس من النوع الدائري يعلوها نافذة ثالثة مستديرة ولكنها من الجص الخالي من الزجاج وقد عرف هذا الشكل بإسم "قندلون" شكل (٣-٣) .

وقد أدت الشمسيات بالقصور والمنازل في عصر المماليك والعثمانيين دورا لا يقل أهمية عن الدور الذي أدته المشربيات في هذه المباني ، فكانت تفتح غالبا بإيونات القصور والمنازل المطلة على الدرقاعة كما نجدها في قاعة قصر بشتاك صورة (١٧)،وقد أستخدم نوع خاص من النوافذ في حمامات عصر المماليك ،مثال على ذلك الحمام الموجود بمنزل " السحيمي " وهو عبارة عن قبة مفرغة بأشكال هندسية ملئت فراغاتها بالزجاج الملون مما يعطي إحساساً بالدفء.صورة (١٨)

جـ - الشخشيخة

وقد شاع ظهور الشخشيخة منذ عصر المماليك الجراكسة بالعمائر الدينية التي اعتمدت في تصميمها على التخطيط ذي الإيونات المتعامدة .

وتعتبر الشخشيخة من الحلول المعمارية التي استهدفت التهوية والإضاءة إلى جانب تغطية الصحن[3] ؛ ولقد ساعد ظهور الشخشيخة بمزاياها المتعددة على إختفاء الملقف تدريجيا .

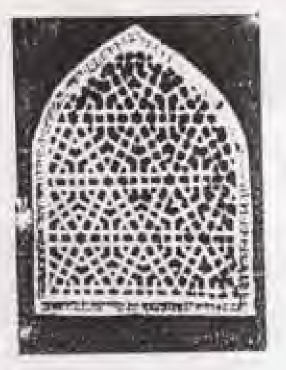
والشخشيخة يمكن أن تكون على شكل هرمي أو شكل قبة من الخشب كلاهما بهما فتحات صغيرة من الخرط الخشبي تسمح بإخراج الهواء الساخن وقد تتألف من جزئين هما منطقة إنتقال القبة من مربع

---

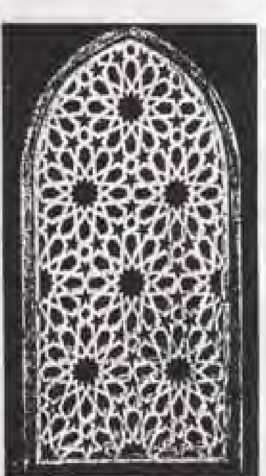
(١) د.فريد شافعي ، أستاذ العمارة العربية الإسلامية بجامعة القاهرة : العمارة العربية في مصر الإسلامية عصر الولاة (٦٣٩ - ٩٦٩) المجلد الاول ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ،١٩٧٠ ص ٢١٤

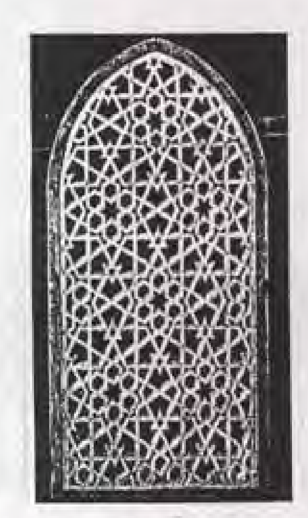
(٢) د . زكي محمد حسن ، مدير دار الآثار العربية : فنون الإسلام ، دار الرائد العربي بيروت ١٩٨١ ص ٦٧٦

(٣) مايسه محمود محمد داوود : النوافذ واساليب تغطيتها في عمائر سلاطين المماليك بمدينه القاهرة ، ص ٦٤

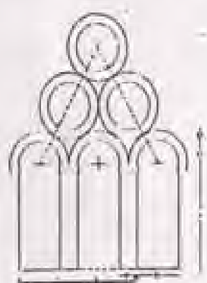


شكل (٣-١) * شمسية عبارة عن شباك من الجص المفرغ فى جامع أحمد بن طولون .





شكل (٣-٢) * شمسيات : شباكان من الجص المفرغ من جامع الناصر محمد بالقلعه (من العصر المملوكى البحرى) .



شكل (٣-٣) ** شباك قندلون

* مساجد مصر ، وزارة الأوقاف ، تصميم وطبع مصلحة المساجد المصرية بالجيزة ، ١٩٤٨ .
** د . صالح لمعي مصطفى : التراث المعماري الإسلامي في مصر .

مسجد قايتبـــــــــاى



صورة ١٦ : شمسيات مـــن الجـــص والزجـــاج الملـــــــــون

قاعة قصر بشتاك



صورة ١٧ : شمسيـات في احـد المنـازل المملوكية بالقاهـــــــرة

حمام بمنزل الحيمى



صورة ١٨ : قبة مفرغة باشكال هندسية ملئت فراغاتها بالزجاج الملون مما يعطى احساسا بالدفئ .

إلى مثمن عن طريق المثلثات الكروية (المقرنصات) وتتخلل رقبة القبة فتحات ذات خرط خشبي واسع ينعكس الضوء الطبيعي النافذ منها على جوانب القبة المائلة صورة (١٩) ، (٢٠) .

ويمكن أيضا أن تتألف الشخشيخة من ثلاثة أجزاء يزود كل منها بنوافذ وفتحات للتهوية والإضاءة ، والجزء العلوي من الصحن (أسفل الشخشيخة) فتحت به نوافذ تعلوها منطقة إنتقال أفقية زودت بنوافذ زجاجية ملونة ونوافذ من الخشب الخرط وبهذا استغل ثلاث مناطق لفتح النوافذ [١].

د - الملقـــف

هو الطريقة الأولى لتكييف هواء الغرف الداخلية وهو عنصر معماري قطاعه مستطيل أو مربع ، يقوم بإستقبال الهواء البارد النقي في الإتجاهات السائدة للرياح ويكون إرتفاع الملقف أعلى من إرتفاع أي كتلة من المبنى ولا يقل إرتفاعه عن مترين حتى لا تحيد عنه الرياح ، وإتجاه الملقف هو الاتجاه الشمالي ، اذ ان الرياح السائدة في مصر تهب من الشمال.

وبجانب دور الملقف في تحقيق حركة هواء جيدة وتوفير المناخ المريح في التصميم الداخلي فهو يعتبر مصدراً للضوء الطبيعي الغير مباشر نتيجة لإنعكاس الضوء على حوائط الملقف الذي يمكن ان يصل الى مساحات منخفضة المستوى [٢].

- وأخيرا لقد تعددت أنواع نوافذ الضوء الطبيعي في القاعة الواحدة واختلفت في التوزيع والموضع مع التباين في الأبعاد ، فنجد المشربية البارزة منها أو غير البارزة والشمسيات والملقف والشخشيخة،كما ذكر ، وقد أعطى هذا التعدد والتباين فرصة جيدة لدراسة كمية وكفاءة الضوء الطبيعي داخل القاعات.

---

(١) مايسه محمود محمد داوود : النوافذ وأساليب تغطيتها في عمائر سلاطين المماليك بمدينة القاهرة

(٢) بند ٣-٢-١ (ب) الباب الثاني

مسجد قايتبـــــــاى



صورة ١٩ : شخشيخـــــــــــه

قاعة الاستقبال منزل السحيمى



صورة ٢٠: قبة خشبية محاطه بفتحات ينعكس الضوء الطبيعى النافذ منهـــا على جوانبها

٢ - القاعات موضوع الدراسة:

وقع الإختيار على إثنتى عشرة قاعة موجودة فى المنازل الإسلامية بمدينة القاهرة شكل (٣-٤). وكان أساس الإختيار هو التركيز على ماهو فى حالة جيدة تسمح بإجراء الدراسة فيها، وتنتمى هذه القاعات الى العصر المملوكى (المماليك البحرية) و العصر العثمانى وبيانها كالآتى :

* العصر المملوكى البحرى :

١- قاعة " قصر الأمير بشتاك " (١٣٣٤ - ١٣٣٩م).

٢- قاعة " عثمان كتخدا " (محب الدين) (١٣٥٠م).

* العصر العثمانى :

٣- قاعة الاحتفالات "منزل أمنه بنت سالم" (١٥٤٠م)

٤- قاعة الحريم " منزل الكريدليه " (١٦٣١م).

٥- قاعه " منزل جمال الدين الدهبى " (١٦٣٧م).

٦- القاعة الشتوية
٧- القاعه الصيفية } " منزل السحيمى " (١٦٤٨ - ١٧٩٦م)
٨- القاعة الكبرى
٩- قاعة الحريم

١٠- قاعه " منزل الشبشيرى " (القرن السابع عشر).

١١- قاعه " سراى المسافرخانه " (١٧٧٩ - ١٧٨٨م).

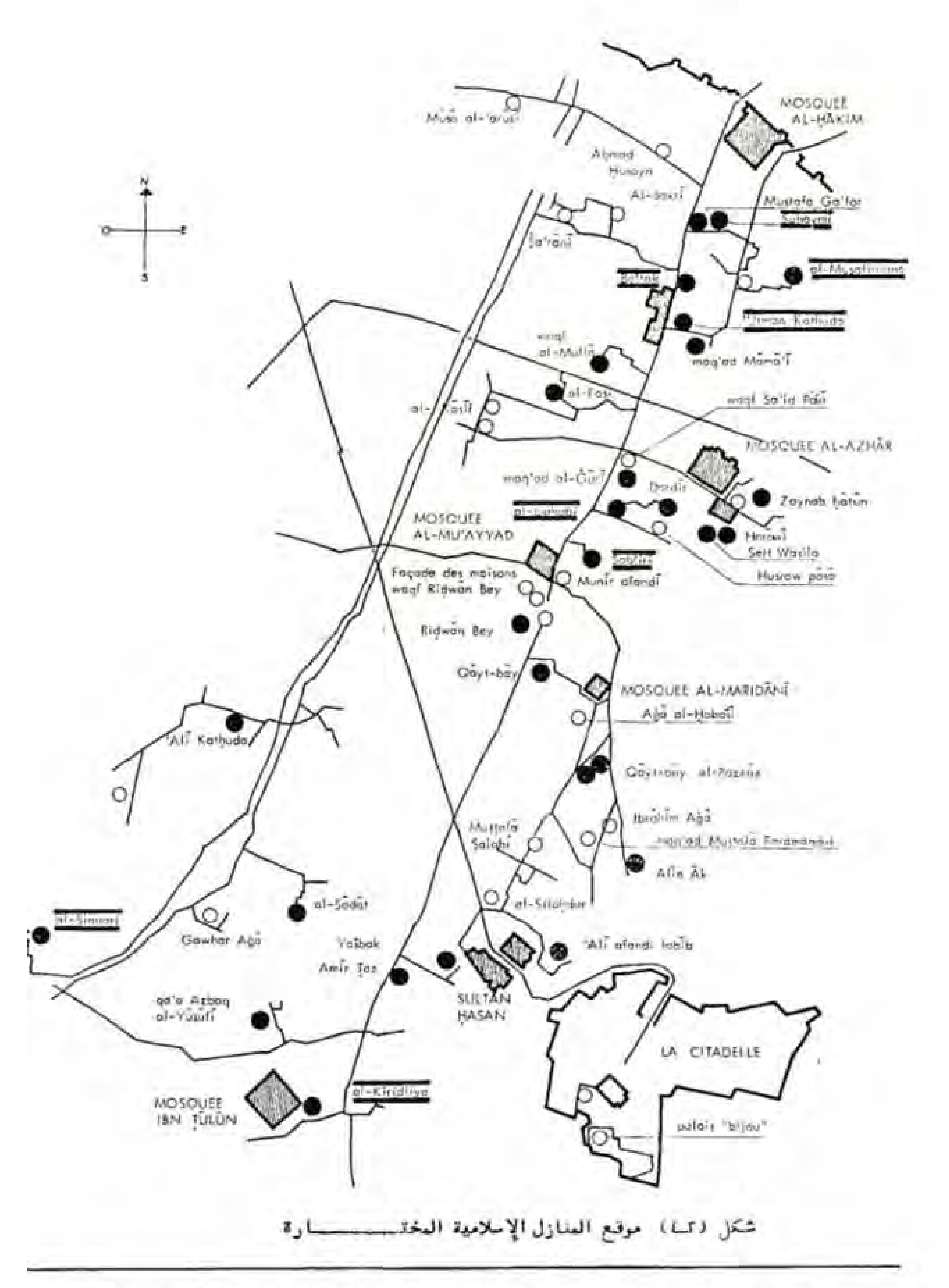
١٢- قاعة " منزل ابراهيم كتخدا السنارى " (١٧٩٤م).

٢-١ خطوات دراسة حالة الإضاءة الطبيعية داخل القاعات المختارة من حيث الكمية والجودة:

٢-١-١ الرفع والمسح الميدانى وتحديد كمية الإضاءة الطبيعية:

* خطوات الرفع والمسح الميدانى فى كل قاعة من القاعات التى وقع الاختيار عليها:

أ - الرفع المعمارى لكل قاعة (المسقط الأفقى مقاس ، الإرتفاعات فى القطاع تقديريه) .



شكل (٤١) موقع المنازل الإسلامية المختـــــــــارة

Jean-Claude Garcin ,et al: Palais et maisons du Caire.

ب- الرفع المعمارى لمصادر الضوء الطبيعى داخل كل قاعة.

ج- تحديد شكل الخرط الخشبى المستخدم فى كل مصدر من مصادر الضوء الطبيعى (وقد أعتبر هذا الجزء معتما بخلاف الإنعكاسات الدقيقة حول الأجسام المخروطية)

* منهج التحليل والبحث لتحديد كمية الإضاءة الطبيعية.

فى كل مصدر من مصادر الضوء الطبيعى داخل كل قاعة يتم تحديد مايلى:

أ - إتجاه مصدر الضوء الطبيعى.

ب- موضعه فى الحائط أو السقف [1].

ج- إرتفاع الجلسة.

د - المساحة الكلية لمصدر الضوء الطبيعى.

هـ - كفاءة الخرط وهى تساوى مساحة الجزء المفرغ أى المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى إلى المساحة الكلية لمصدر الضوء الطبيعى

أو بتعبير آخر : المساحة الفعالة المنفذة لضوء الطبيعى = المساحة الكلية لمصدر الضوء الطبيعى × كفاءة الخرط .

وتوضح الأشكال (٣-٥) ، (٣-٦) ،(٣-٧) بعض أشكال الخرط المستخدمة فى مصادر الضوء الطبيعى وكفاءة كل منها. أما بالنسبة لوجود بعض حالات نادرة مستخدم بها زجاج ملون فى نوافذ الضوء الطبيعى فقد أُعتبرت نسبة النفاذية فيها ٥٧٪ كقيمة متوسطة ، وذلك نتيجة لتجربة عملية لقياس النفاذية فى ثلاث عينات من الزجاج الملون : الأحمر (٥٨٪) ، الأزرق (٥٤٪) ، والأصفر (٦١٪) .

و - النسبة المئوية للمساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى إلى المساحة الكلية لأرضية القاعة . (٨٪ هى الحد الادنى فى قانون المبانى المعمول به حاليـــا) .

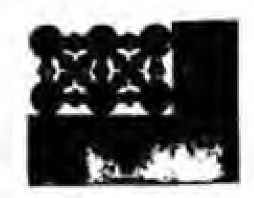
ز - يتم تجميع النسب المئوية المشار اليها للحصول على"ن" وهى نسبة المساحة الكلية الفعالة لجميع مصادر الضوء الطبيعى إلى المساحة الكلية لأرضية القاعة ثم المقارنة بين النسبه " ن " فى كل القاعات.

ح- المقارنة بين النسبه" ن" فى كل قاعة على حدة وبين النسبه المتعارف عليها

---

(١) بند ٣-٢-١ (الباب الثانى)

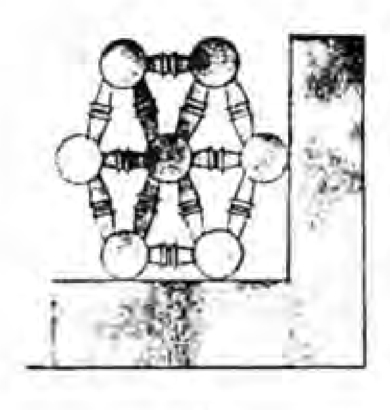
نماذج الخرط



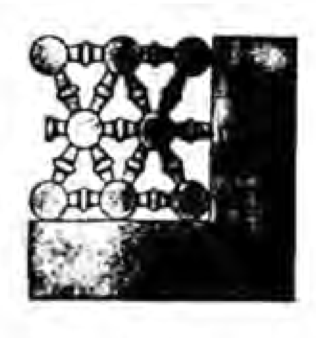
٤٤٪



٢٠٫٨٪



٤٦٪

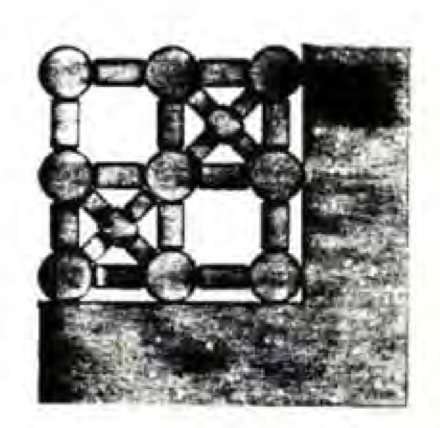


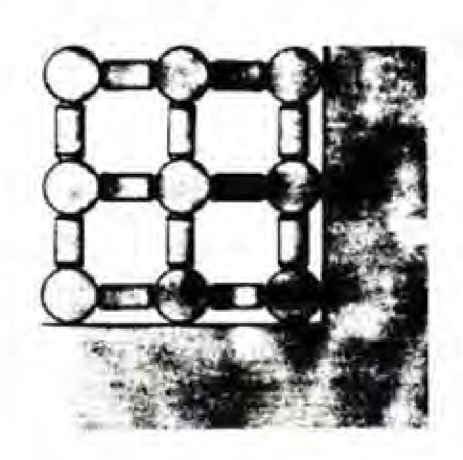
٢٥٫٧٪

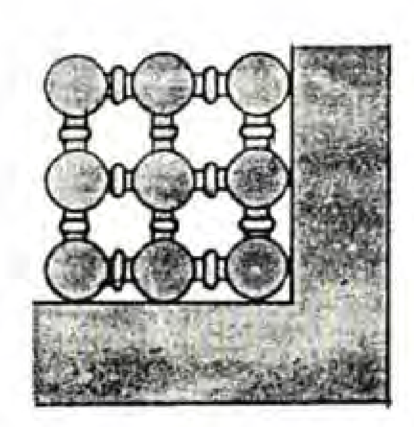
شكل (٣ـ هـ) نماذج مختلفة للخرط وكفاءة كل منها *

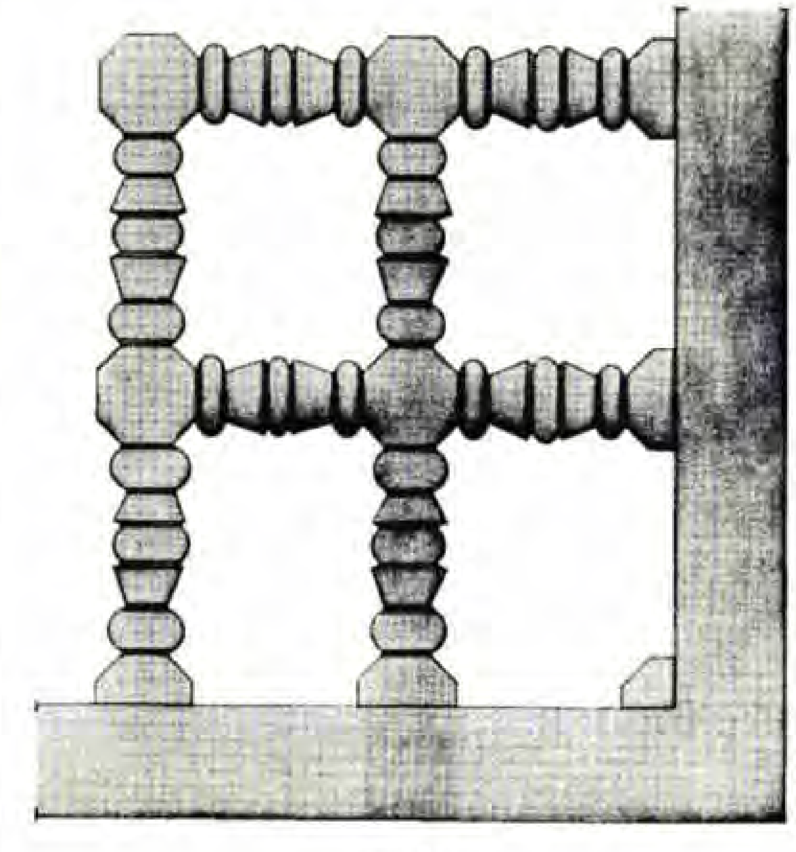
---

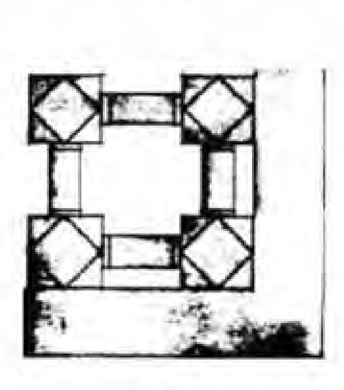
* رفعت بمعرفة الباحثة



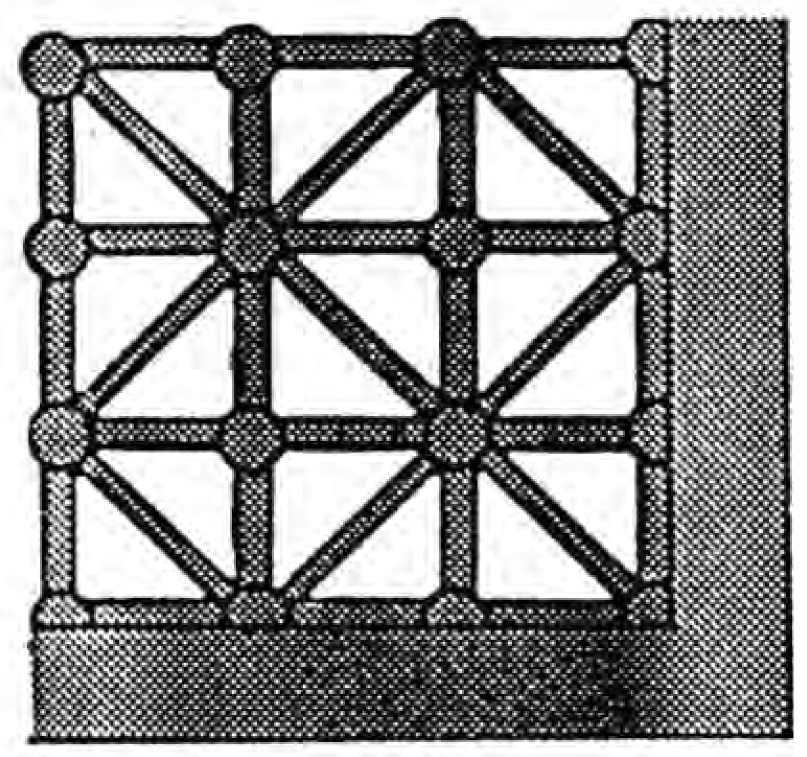




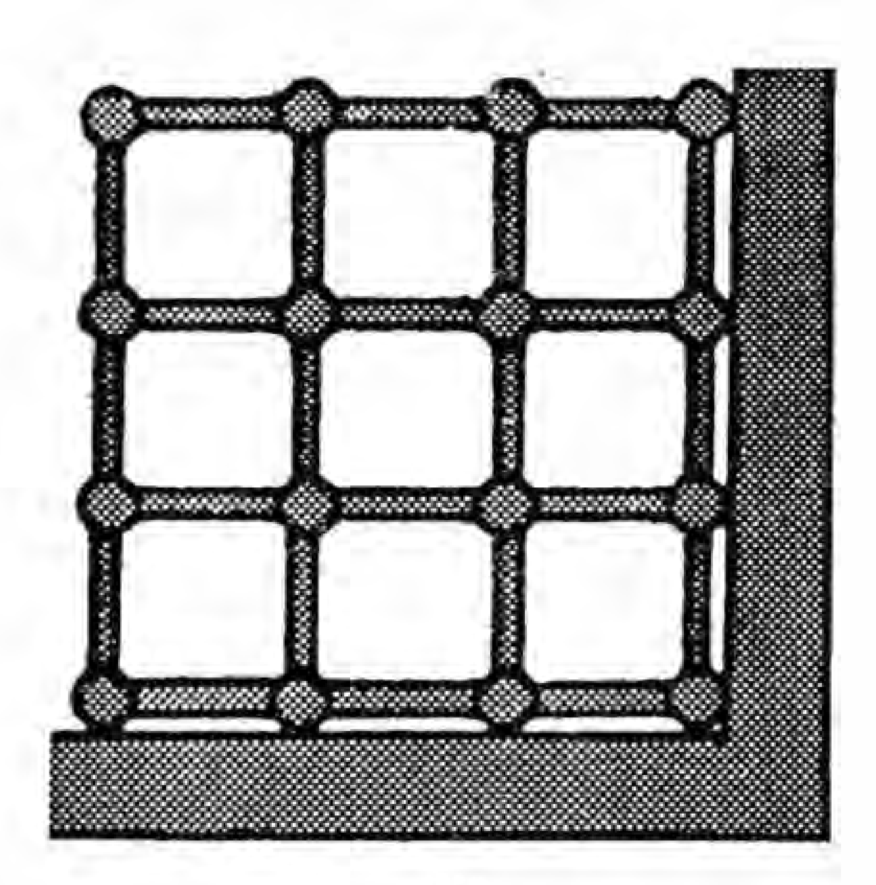




شكل ٨٤ أ : نماذج مختلفة مخروطة وقطاعة كل منـــــــها



٥٩٪



٨١٪

شكل (٣-٧) نماذج مختلفة للخرط وكفاءة كل منها

لتحقيق كمية إضاءة كافيه فى الحيز الداخلى .

٣-١-٢ القياسات الضوئية وتحديد التوزيع الفعلى لجودة الإضاءة الطبيعية:

* فيما يلى ماتم من خطوات :

أ - رسم شبكية منتظمة على المسقط الآفقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازية فى الإتجاه الطولى للقاعة ، أحدها فى منتصف القاعة (المحور الرئيسى) والآخران على جانبيها وعلى بعدين متساويين من المحور الرئيسى بحيث يكونان أقرب مايمكن من الحائطين الجانبيين . شكل (٣-٨)

وتتقاطع مع هذه المحاور خطوط عمودية عليها فى المسقط الافقى بينها مسافات متساوية .

ب- استخدام جهاز قياس شدة الاستضاءة " اللاكسيميتر " [١] عند نقط التقاطع فى الشبكية ، على ارتفاع ٠٫٩٠ متر من مستوى الأرضيه (ارتفاع مستوى العمل)[٢].

ج- رسم منحن يمثل تغير شدة الإستضاءة الفعلية على طول كل من المحاور الثلاثة المشار اليها والحصول بذلك ، بالنسبة لكل قاعة ، على ثلاثة منحنيات تمثل تغير شدة الاستضاءة الفعلية أى التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى القاعة .

* منهج التحليل والبحث:

أ - سبق أن ذكر[٣] : أن الراحة والجودة البصرية تتطلبان توزيعا جيدا للتباين فى مجال الرؤية وأنه يجب أن يتوفر للمجال المركزى شدة إستضاءة أكبر من البيئة المحيطة وخلفيه المجال المركزى ولكن فى نفس الوقت الفروق بينها وبين بعضها لاتكون كبيرة .

ويوضح الجدول التالى الحد الادنى والحد الأقصى لثلاث قيم نسبية نموذجية لمجالات الرؤية الثلاث:-

مجال الرؤية	المجال المركزى	خلفية المجال المركزى	البيئة المحيطة
زاوية الرؤية	٣°	١٢٠° رأسيه ١٨٠° أفقيه	٤٠°
الحد الأدنى	٥	٢	١
الحد الاقصى	١٠	٣	١

---

(١) بند ٥ (الباب الثانى)

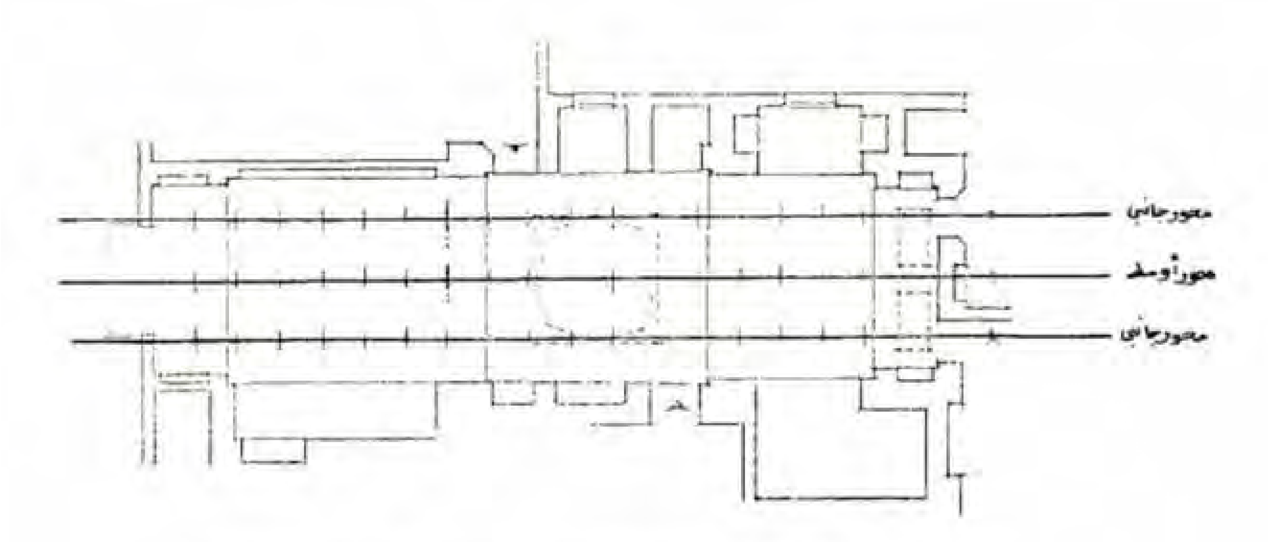
(٢) ملحق (ب) - تم القياس فى الساعة الواحدة ظهراً فى فترة شهور الصيف (١٥٠ لاكس الحد الادنى للقراءة)

(٣) بند ٤-١ (الباب الثانى)

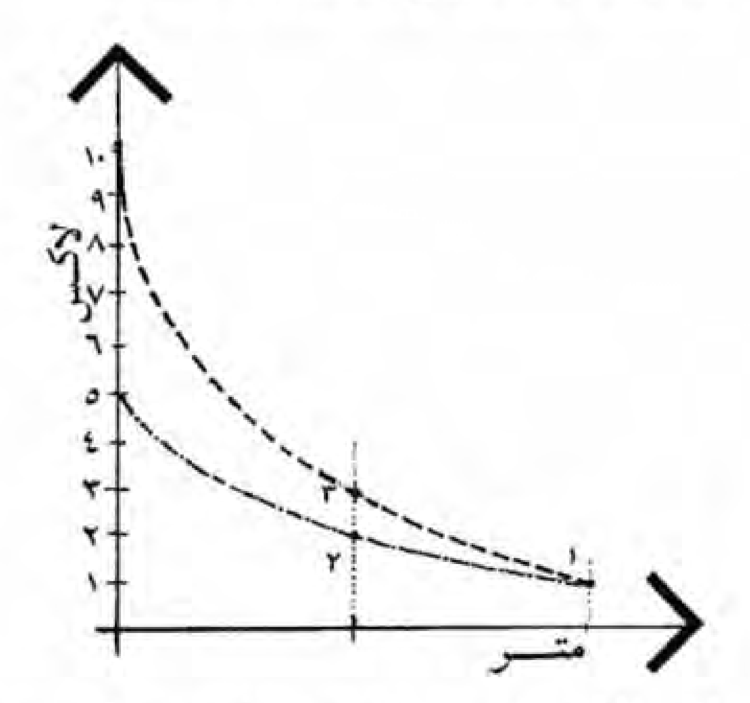
ب - رسم منحنيين إضافيين يمثلان نسب التباين النموذجية المشار اليها للحد الأدنى والحد الاقصى لتدرج الضوء لإمكان التطبيق والمقارنة مع المنحنيات الثلاثه الآنفة الذكر والناتجة من القياس الفعلى من الطبيعة داخل كل قاعة شكل (٣-٩).

ج - ونظرا لوجود تنوع فى عدد ومواضع وأبعاد نوافذ الضوء الطبيعى فى كل حالة ، وفى كل جزء من القاعة أصبح هناك اختلاف فى تدرج الضوء بالزيادة أو بالنقصان أو الثبوت على طول المحاور المشار اليها لذلك اقتضى الأمر فى بعض الحالات أن يؤخذ فى الإعتبار كل عنصر من عناصر القاعة (الأيوان والدرقاعة) كلٍ على حدة وأن يحسب فيه التدرج (التباين) من واقع القياسات الفعلية.

د - حساب نسب التباين الفعلية نتيجة للقياس بالجهاز ومقارنتها بنسب التباين النموذجية الخاصة بالتدرج الجيد للاضاءة ؛ وذلك على اساس نسبة تباين ضوئى ثلاثية أيضا ، روعى فيها أن يكون الرقم الأعلى فيها هو ايضا ١٠ (أسوة بالنسبة النموذجية) مع حساب الرقمين الأوسط والأدنى على هذا الأساس ، ثم تم مقارنة الرقمين الأوسط والأدنى الخاصين بنسبة التباين الفعلية بنظيريهما الخاصين بنسبة التباين النموذجية ؛ وبالتالى يمكن تحديد مدى الكفاءة التصميمية لتوزيع الإضاءة الطبيعية فى كل قاعة.



شكل (   ) يوضح الشبكة المنشأة على المسجد الأقصى التي تحققها من ثلاثة محاور متوازية في الاتجاه الطولي للمبنى



شكل (٦١) يوضح نسب المعايير النموذجية كحد أدنى ٥ : ٢ : ١ وكحد أقصى ١٠ : ٣ : ١ .

٣- دراسة حالة الإضاءة الطبيعية داخل القاعات المختارة :

٣-١ قصر الأمير بشتاك : (اثر رقم ٣٤)

٧٣٥ - ٧٤٠ هـ (١٣٣٤ - ١٣٣٩ م).

٣-١-١ نبذة عن المبنى:

* **الموقع** : يقع قصر بشتاك فى شارع المعز لدين الله ، حيث تطل عليه واجهه القصر الغربية ، يقابله مسجد مدرسة برقوق ، ويمكن الوصول إليه من باب حديث فى درب قرمز من الناحية الشمالية من القصر أما واجهة المبنى الجنوبية فتطل على القبو (حارة بيت القاضى) المؤدى إلى بيت القاضى[1].شكل (٣-١٠)

* أقام هذا القصر الأمير سيف الدين بشتاك الناصرى ، وكان أحد أمراء الناصر محمد بن قلاوون والذى منحه لقب الأمير وأعلى من شانه.

* لقد وصف هذا القصر فى كثير من كتب المؤرخين فيذكر المقريزى :

" أن موضع هذا القصر كان من جملة القصر الكبير الشرقى فى زمن الخلفاء الفاطميين،وكان يُسلَكُ إليه أيام الفاطميين من بابِ البحر وهو الذى عُرِفَ أيام العصر المملوكى بباب قصر بشتاك تجاه المدرسة الكاملية ، ويذكر المؤرخون أن قصر " الأمير بشتاك " جاء من أعظم قصور القاهرة [1] شكل (٣-١١)

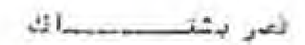
٣-١-٢ القاعـــــــــــة:

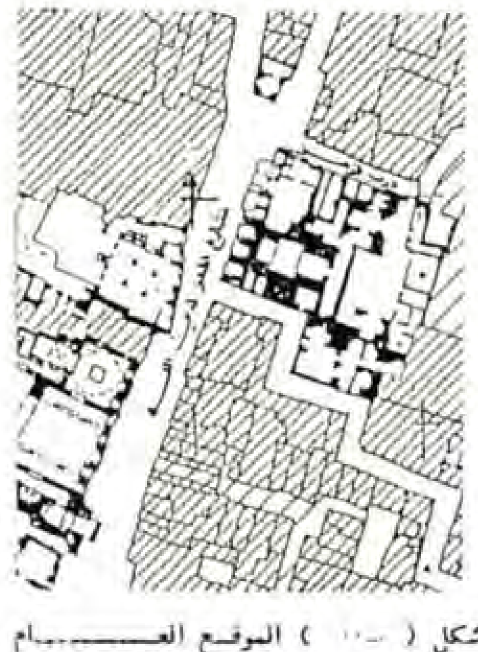
* **وصف القاعة** : تقع القاعه فى الدور الاول من القصر ، يتقدمها سطح مكشوف يمكن الوصول اليه عن طريق سلم على يمين الداخل من الدور الارضى وهى تتكون من درقاعه يحيط بها اربعة أيوانات يتوسطها فسقية من الرخام الملون ، ويعلوها سقف خشبى يحوى زخرفة قصع خشبية تتدلى من أركانه الأربعة ، ومن كل ركن ، ثلاث حطات من المقر نصات الخشبية .

ويلاحظ أن أيوانى القاعة الشرقى والغربى يطلان على الدرقاعه بعقود من الحجر ويرتفع مستوى الأرضيه بهما بمقدار ٠٫٣٠م عن مستوى أرضية الدرقاعة ، وسقف الأيوان الشرقى من الخشب المغطى بزخارف تشبه زخارف الدرقاعة وتوجد حنية يتقدمها عامودان من الرخام .

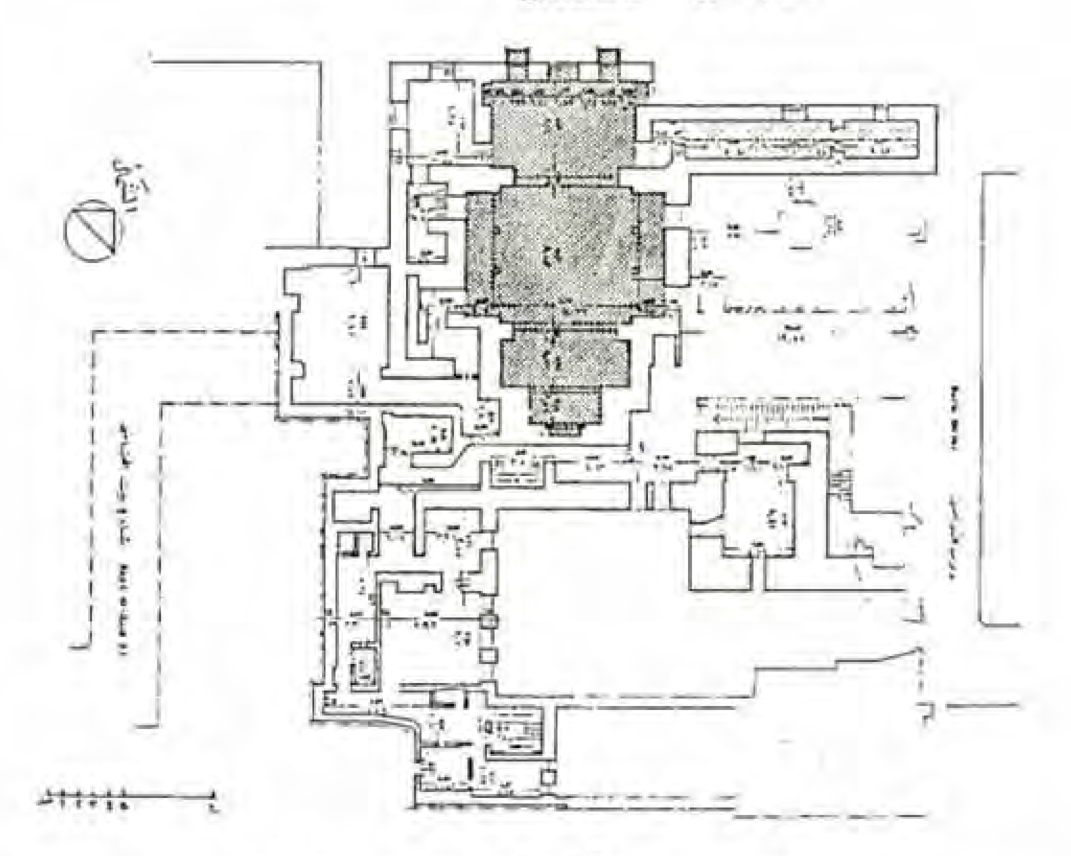
---

(١) وزارة الثقافة ، هيئة الآثار المصرية القاهرة الإسلامية قصر الامير بشتاك وسبيل كتاب عبد الرحمن كتخدا ١٩٨٣ .



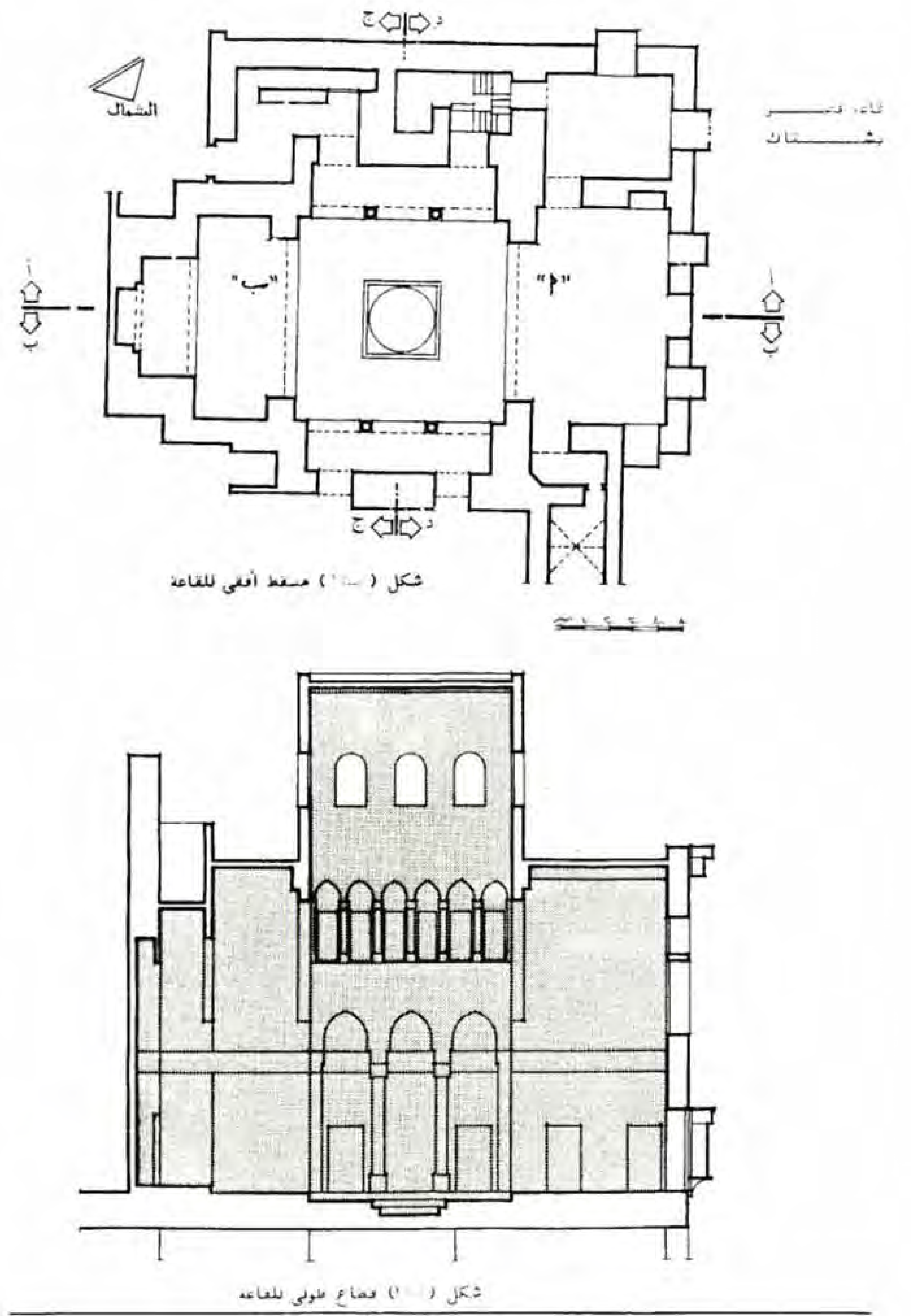


شكل (١٠) الموقع العـــــام



شكل (١١) مسقط أفقي للـــدور الأول للقصـر *

* مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية ، مركز إحياء تراث العمارة الإسلامية : أسس التصميم المعماري والتخطيط في المدينة الإسلامية ، دراسة تحليلية بمدينة القاهرة .



شكل (   ) مسقط أفقي للقاعة

شكل (   ) قطاع طولي للقاعة

وزارة الثقافة ، هيئة الآثار المصرية : [illegible] قصر الأمير بشتاك [illegible]

أما الأيوان الغربى فيطل على الدرقاعة بعقد وسقف الأيوان من الخشب المزخرف بقطع خشبية تحتوى على زخارف نباتية .

ويختلف الإيوانين الشمالى والجنوبى (عن الغربى والشرقى) بوجود ثلاثة عقود محمولة على أعمدة رخامية مقامة على قواعد حجرية وتيجانها مزخرفة بأشكال نباتيه . وسقفهما مغطى بالخشب ويتدلى من الأركان مقرنصات خشبية ، كما يرتفع مستوى أرضيتهما بمقدار ٣٠ر٠ م عن الدرقاعه كما يعلوهما الأغانى . صورة (٢١) ، (٢٢) ، (٢٣).

* **مساحة القاعة : ١٣٧٫٥ متر مربع .**

* **نوافذ الضوء الطبيعى :**

يوجد خمسة نماذج لنوافذ الضوء الطبيعى فى هذه القاعة وهى :

- الإيوان (أ) الغربى

[٣-١-٢ (١)]

[٣-١-٢ (٢)]

[٣-١-٢ (٣)]

[٣-١-٢ (٤)]

- الدرقاعة

[٣-١-٢ (٥)]

- الإيوان (ب) الشرقى :

لايوجد به نوافذ للضوء الطبيعى .

ويوضح الشكل (٣-١٤) أربعة قطاعات للقاعة موضحا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعى .

قاعة قصر بشتاك





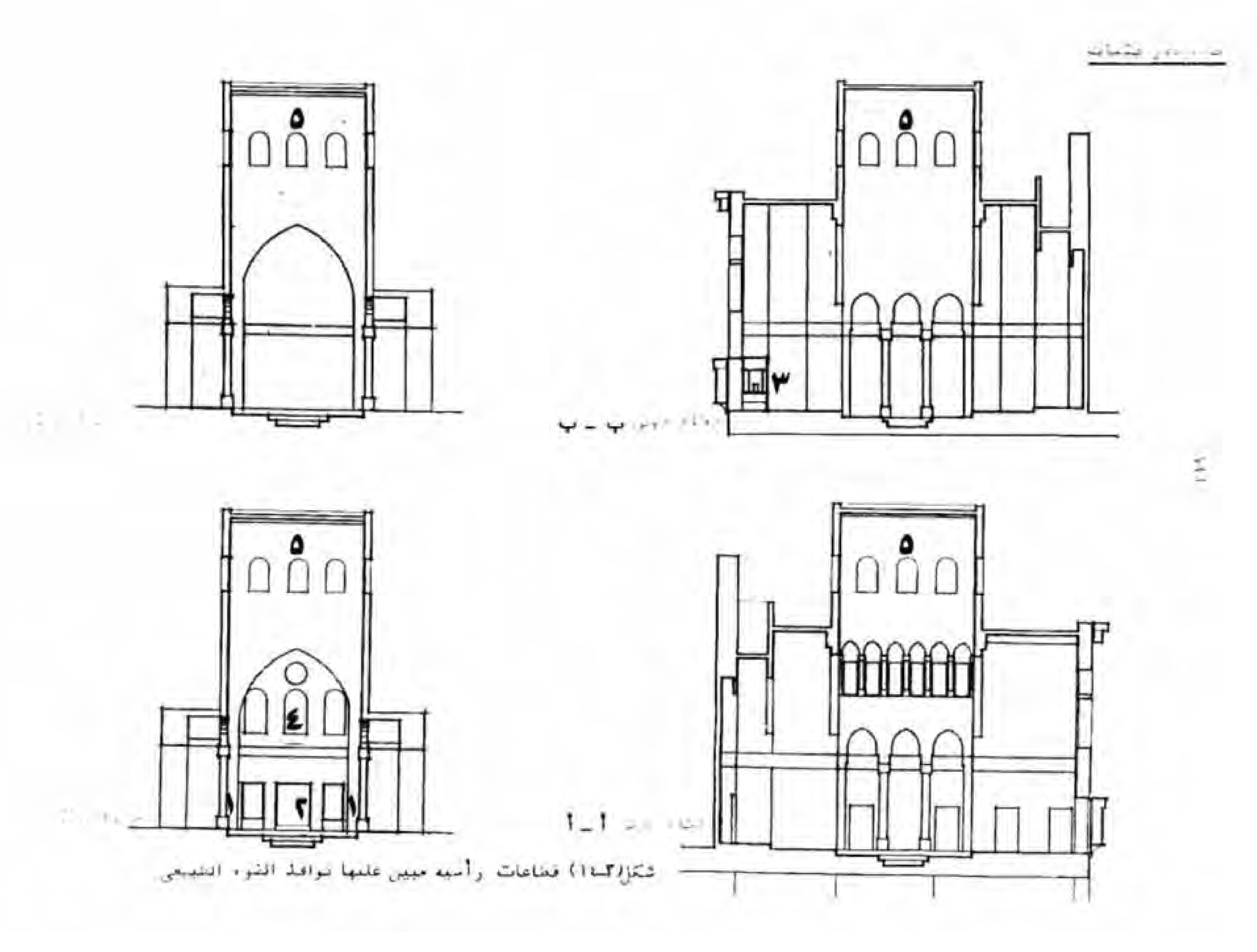
صورة (٢١)



صورة (٢٢)



صورة (٢٣)



شكل(٣-١) قطاعات رأسية مبين عليها نوافذ الضوء الطبيعي

نافذة ضوء طبيعى

٢ - ١ - ٢

نافذة الضوء الطبيعي : مشربيه بارزه تطل على شارع المعز لدين الله موجوده بالحائط الغربى من الايوان (أ) وتوجد مشربيه مماثله بالجانب الاخر من الحائط وهى مقسمه الى جزئين افقيا كلاهما من الخرط الضيق . أما الجزء الاسفل منها فهو من الخشب المصمت المنحوت .

الإتجاه	غربى
الموضع	جانبيه (حائطيه)
الجلسة	٠٫٦٠ متر
المساحة الكلية	١٫٩٥٦ م² × ٢
كفاءة الخرط	٣٠٫٨٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	٠٫٥٣٦ م² × ٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعة	٢٫٢٢٪

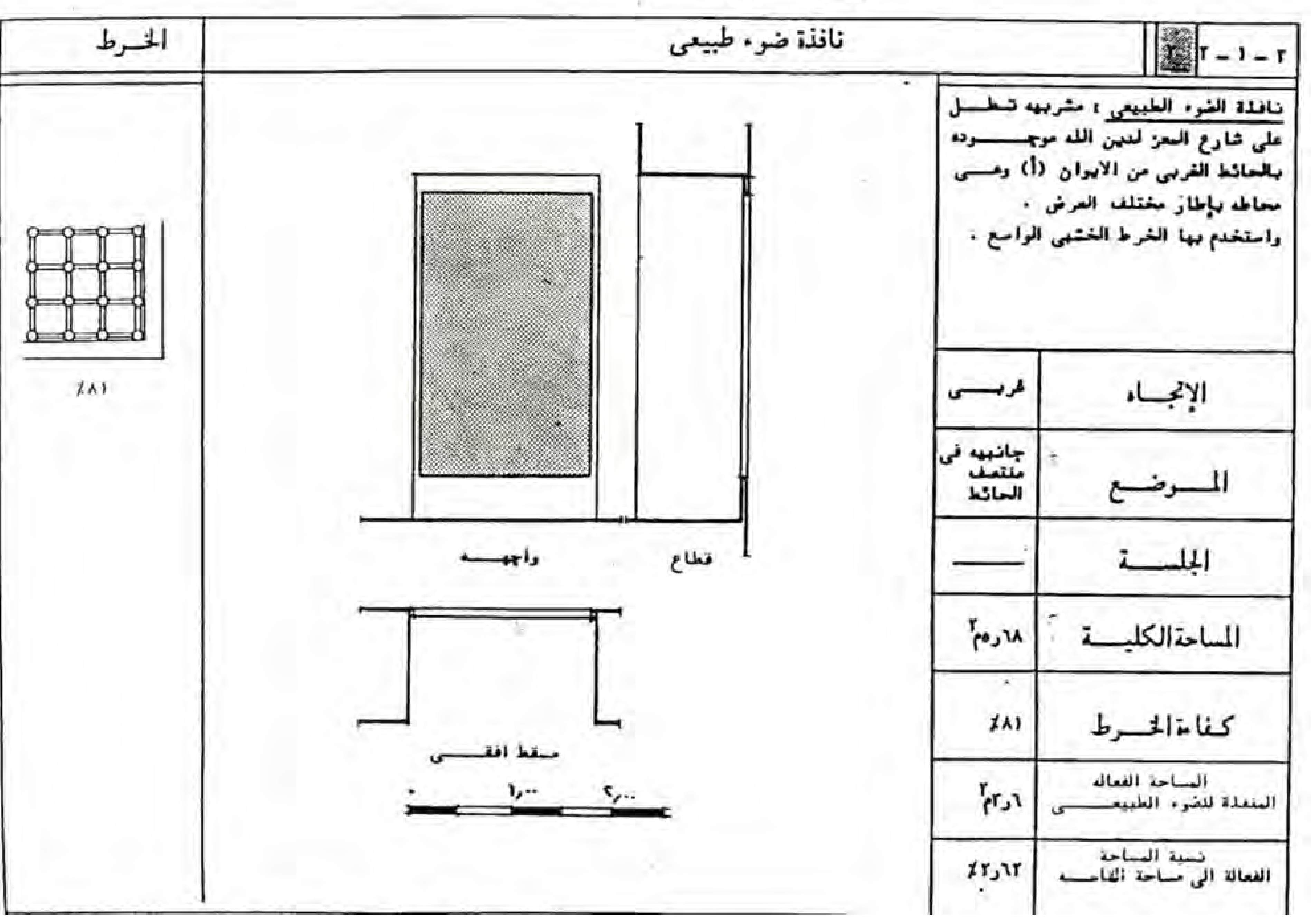
الخرط

٣٠٫٨٪

٢ - ١ - ٢ نافذة ضوء طبيعى

نافذة الضوء الطبيعى : مشربيه تطل على شارع المعز لدين الله موجوده بالحائط الغربى من الايوان (أ) وهى محاطه بإطار مختلف العرض .
واستخدم بها الخرط الخشبى الواسع .

الإتجاه	غربى
الموضع	جانبيه فى منتصف الحائط
الجلسة	——
المساحة الكلية	٦٨ر م٢
كفاءة الخرط	٨١٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	٦ر م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٢ر٦٢٪



٢ ـ ١ ـ ٢	تافذة ضوء طبيعى	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي : مشربيه بارزه تطل على شارع المعز لدين الله ودرب قرمز ، موجوده بالحائط الشمالى من الايوان (أ) . وهى مقسمه الى جزئين أفقيا كلاهما من الخرط الضيق . أما الجزء الاسفل فهو من الخشب المصمت المنحوت .

الاتجاه	شمالى
الموضع	جانبيه فى نهاية الحائط
الجلسة	٦٠ر م
المساحة الكلية	٦١ر٢م٢
كفاءة الخرط	٨ر٣٠٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعى	١٧٧ر١م٢
نسبة المساحة	[illegible]

٢ - ١ - ٢	نافذة ضوء طبيعى	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي : عبارة عن ثلاث شمسيات من الجص والزجاج الملون ، كل منها ذات عقد نصف دائرى ، وهى تطل على شارع المعز لدين الله وتعلو الثلاث مشربيات ويوجد فوق الشمسية الوسطى : شمسية دائرية .

واجهة

قطاع

مسقط أفقى

الاتجاه	غربى
الموضع	جانبية علوية
الجلسة	٣ر٦ م
المساحة الكلية	٢٤ر٩ م²
كفاءة الخرط	٥٧٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	٢٧١ر٥ م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٩١ر٣٪

٣ - ١ - ٢	نافذة ضوء طبيعى	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي : عبارة عن ثلاث شمسيات من الجص والزجاج الملون ذات عقود نصف دائريه وموجودة فى فرق المنسوب بين سقف الدرقاعه وسقف الايوانات الاربعه المحيطه بها وموزعه فى الاربعة اتجاهات

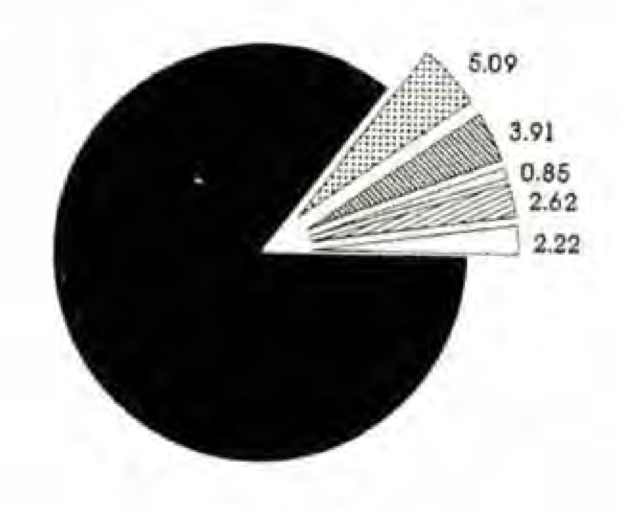
الإتجاه	جميع الاتجاهات
الموضع	جانبيه علويه
الجلسة	٦ر١٥ م
المساحة الكلية	٢٤ر١٢م٢
كفاءة الخرط	٥٧٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعى	٦٧٦ر٦م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	٥٫٠٩٪

قطاع

مسقط افقى

قاعـة قصر بشتـاك

النتيجـة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-١-٢ (١)]	٢٢ر٢٪
[٣-١-٢ (٢)]	٦٢ر٢٪
[٣-١-٢ (٣)]	٨٥ر٠٪
[٣-١-٢ (٤)]	٩١ر٣٪
[٣-١-٢ (٥)]	٠٩ر٥٪
ــــــ	ــــــ
مجموع نسب المساحة الفعالة إلى مساحة القاعـة "ن"	٦٩ر١٤٪



جدول ٣-١-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة قصر بشتاك :

- تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند (٢-١-٢) بما فى ذلك رسم شبكة منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازية الاول فى الجانب الشمالى للقاعه(م١) والثانى فى منتصف القاعة (م٢) والثالث فى الجانب الجنوبى من القاعه (م٣)، وقياس شدة الاستضاءة باللاكسميتر على طول كل محور على إرتفاع ٠.٩٠ر. متر من مستوى الأرضيه : شكل(٣-١٥).
والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعه - على المحاور الثلاثة - وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعه : الأيوان (أ) ، الدرقاعه والأيوان (ب) شكل (٣-١٦) .

التحليل

٣-١-٢ (م ١) : الجانب الشمالى من القاعه شكل (٣-١٧)

الأيوان (أ) لايوجد تباين واضح بين نقط القياس من بداية الإيوان (أ) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٢-١-٢ (١)][1] فى الحائط الغربى منه ، وذلك حتى منتصف هذا الإيوان ، ولكن شدة الإستضاءة منخفضة عموما، بعد ذلك تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج حتى تصل إلى أعلى نقطة عند منتصف الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٩:٢ر٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية : (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء غير جيد فى هذه المنطقة ولكن فى نفس الوقت فان شدة الإستضاءة (كثافة الضوء)كافيه [2] (١٢٢ لاكس).

الدرقاعه : سبق القول أن شدة الإستضاءة تزداد من منتصف الايوان (أ) حتى بداية الدرقاعه ولكنها تنخفض مرة اخرى وتتدرج حتى نهايتها وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٣ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجيه (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء أيضا غير جيد فى هذه المنطقة وعند هذا الجانب من القياس.

الايوان (ب) : لايوجد تباين بين نقط القياس أى لايوجد تدرج للضوء فى هذه المنطقه من الإيوان (ب) لغياب أى نوافذ للضوء الطبيعى . وفى نفس الوقت فان شدة الإستضاءة(كثافة الضوء)منخفضة

جدا (١١ لاكس) لاتلائم اى نشاط وثابته مما ينتج عنه خمول وكآبه فى الرؤية وعدم ارتياح بصرى.

٣-١-٢ (م٢) : منتصف القاعه شكل (٣-١٨)

الايوان (أ): تنخفض شدة الإستضاءة كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الغربى من الايوان (ا) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-١-٢ (٢)] فى منتصف هذا الحائط وكذلك أقصى نقطه فى القياس ، ولكن الضوء ينخفض بتدرج سريع حتى قرب نهاية الايوان وذلك بأرقام تباين فعلية تساوى ١٠:٤ر١:٢ر. وهى أرقام تقل كثيرا عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالرغم من أن كثافة الضوء (شدة الإستضاءة) عالية عند بداية هذا الايوان إلا أن التباين الكبير بين أعلى نقطة كثافة وتلك الواقعة عند قرب نهاية الايوان يسبب سطوعا مبهرا وكذلك ان الإنخفاض السريع فى شدة الإستضاءة فى خلال هذه المسافة الصغيرة (٤ر٠٠م) لايعطى فرصة للعين للتكيف.

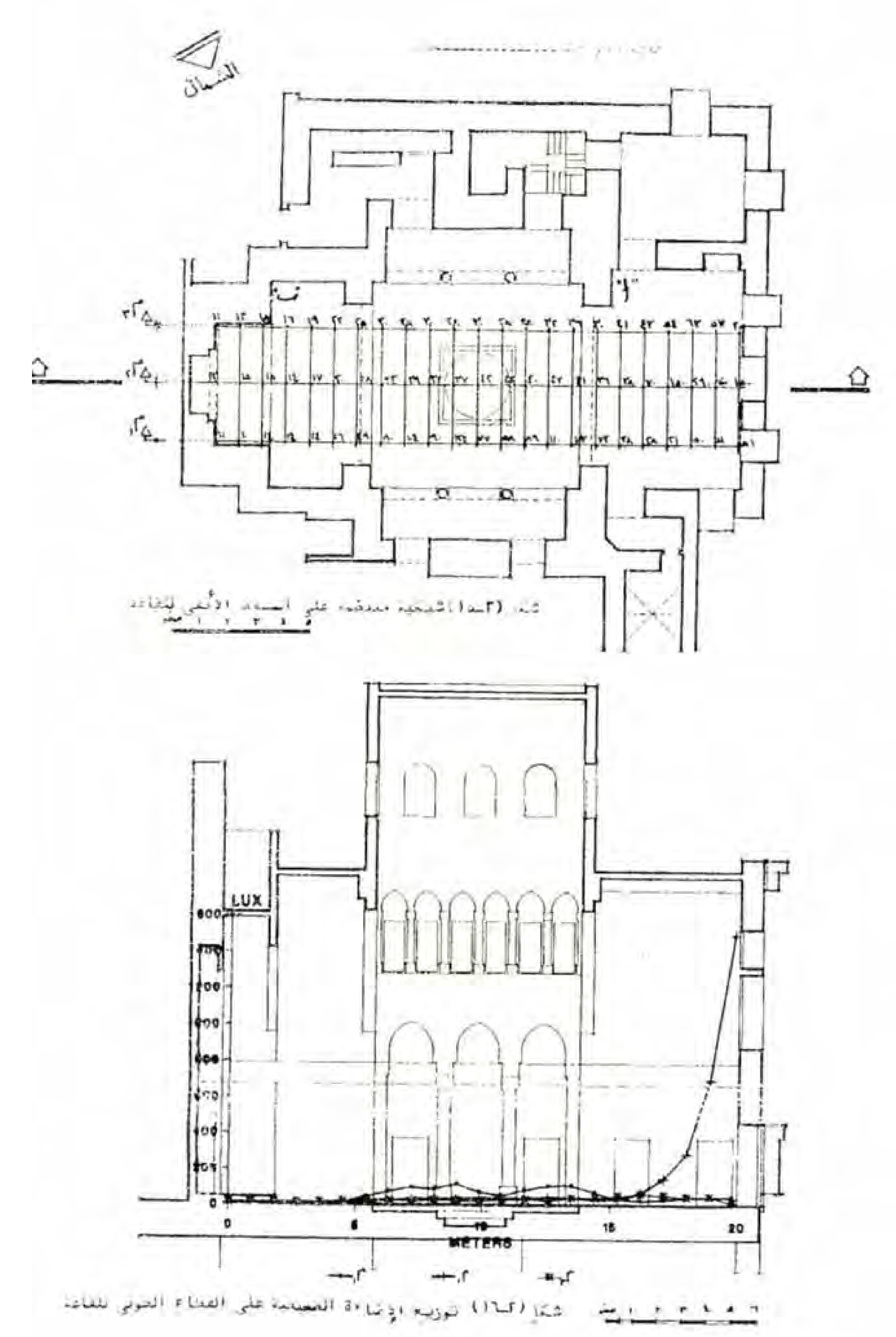
الدرقاعه ، الايوان (ب) : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس بمنطقة الدرقاعة والايوان (ب) أى لايوجد تدرج للضوء وفى نفس الوقت فان كثافة الضوء منخفضه جدا (١٣ لاكس) كما فى الجانب الشمالى من القاعه بحيث لاتلائم اى نشاط وينتج عنه ضوء مشتت وكئيب.

٣-١-٢ (م٣) : الجانب الجنوبى من القاعه شكل (٣-١٩)

الايوان (أ) ، الدرقاعه ، الإيوان (ب):

لايوجد تباين بين نقط القياس وبالتالى لايوجد تدرج للضوء فى هذا الجانب،بطول القاعه،وفى نفس الوقت فان كثافة الضوء (شدة الإستضاءة)منخفضه جدا (٢٠ - ١١ لاكس) مما ينتج عنه ضعفا وإعاقه فى الرؤية .

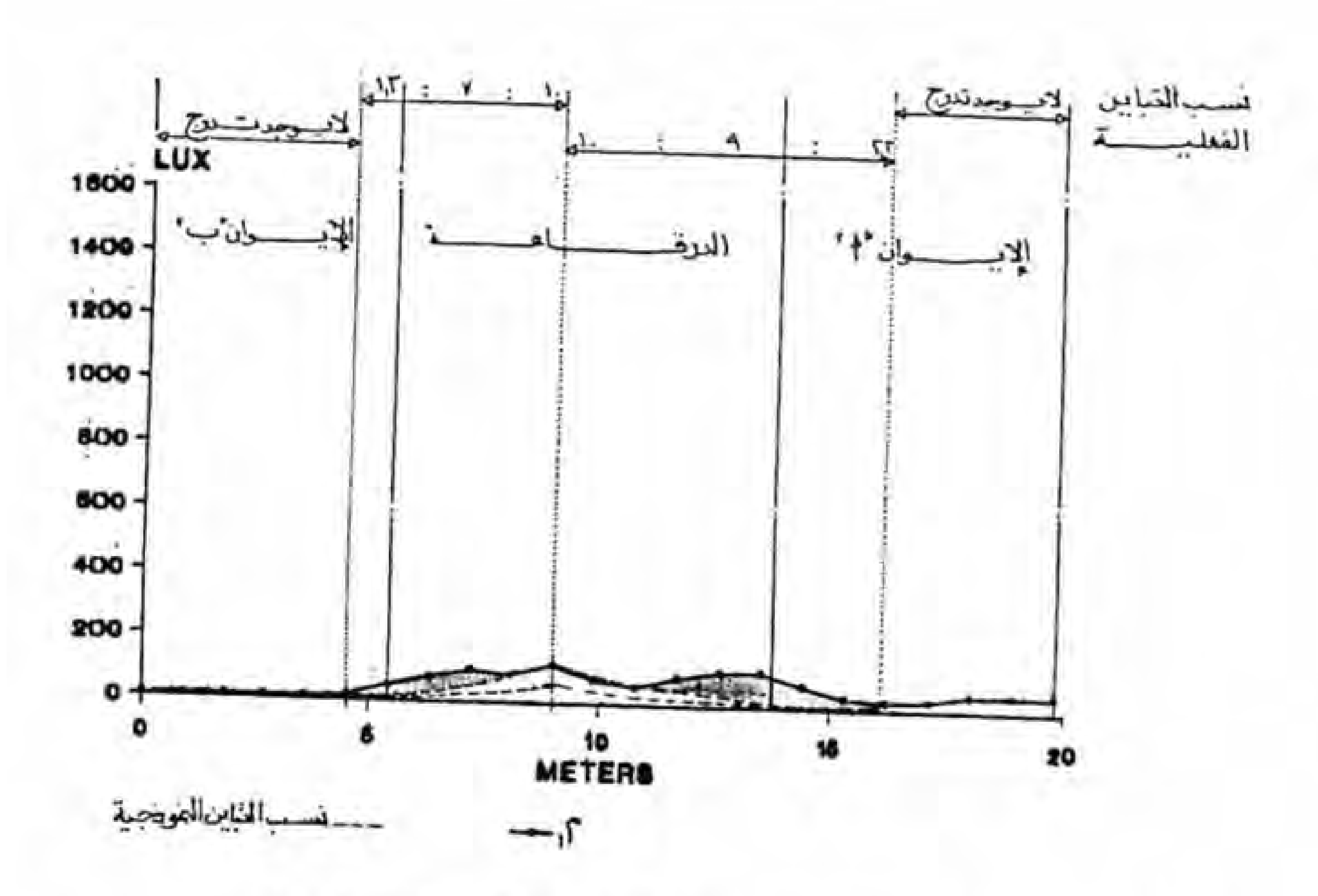
فى شكل (٣-٢٠) مسقط افقى للقاعه موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء)



شكل (٣-١٥) الشبكية مسقطة على المسقط الأفقي للقاعة

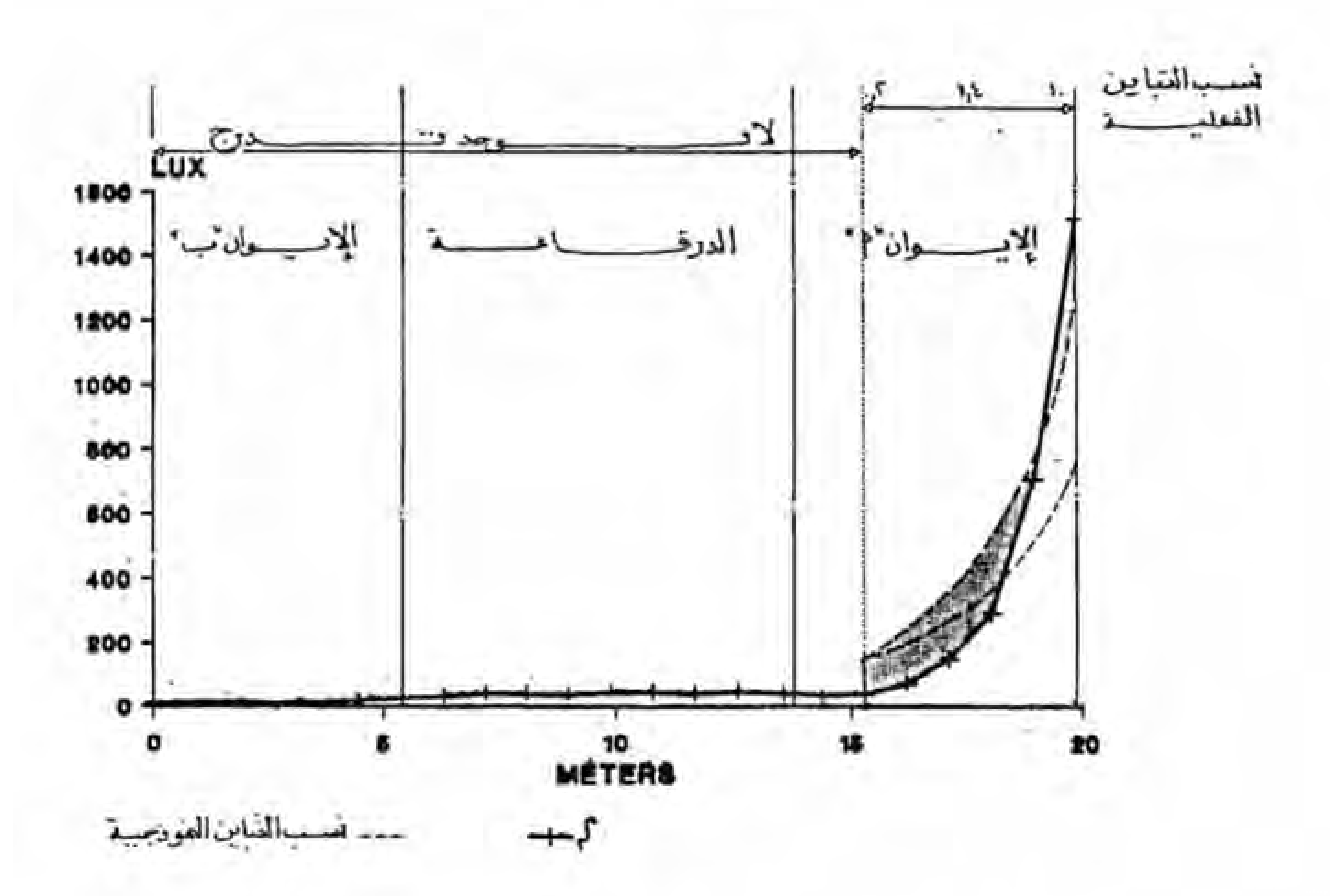
شكل (٣-١٦) توزيع الإضاءة الصناعية على الفراغ الطولي للقاعة

قاعة قصر بشتـــاك



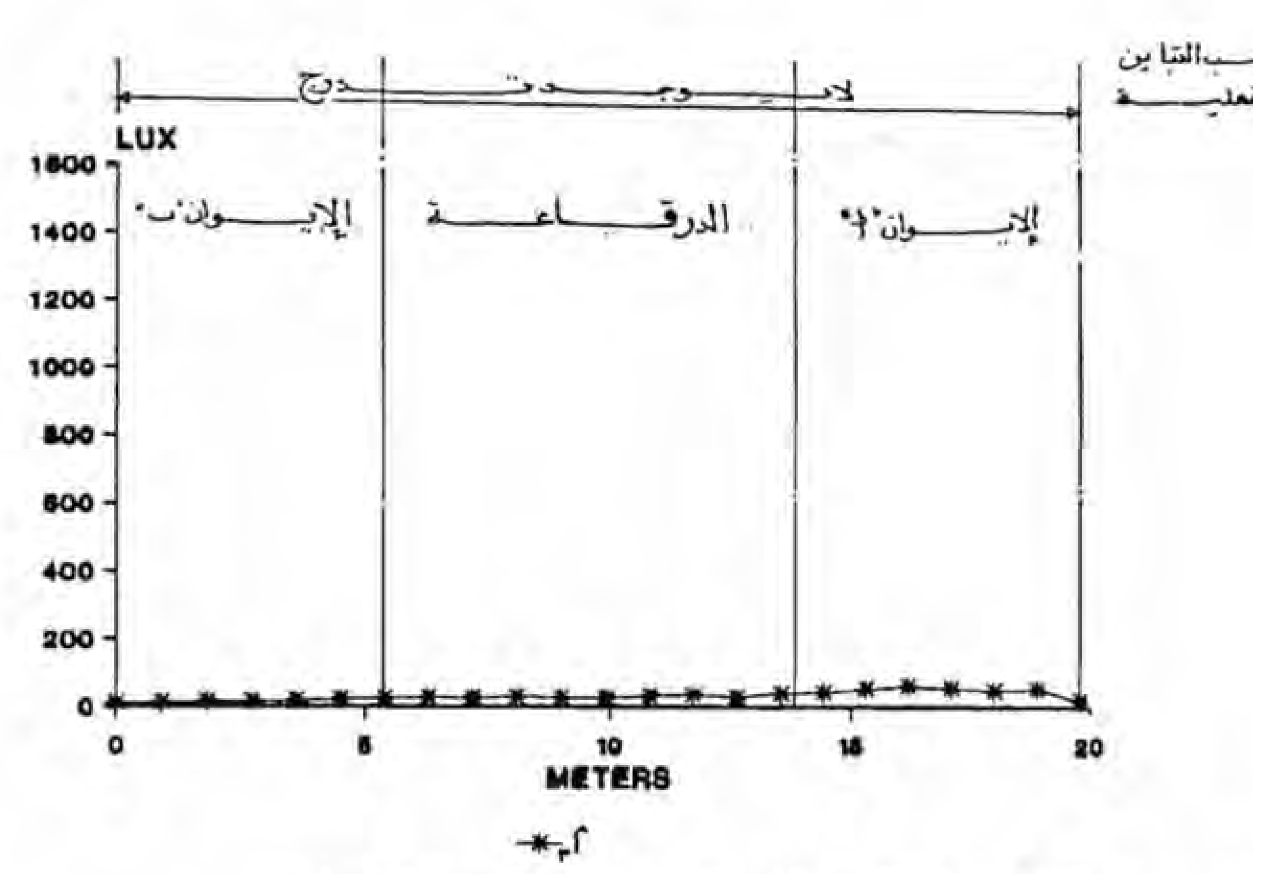
شكل (١٠٦) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشمالى من القاعة (م١)

قاعة قصر بشتـــــاك

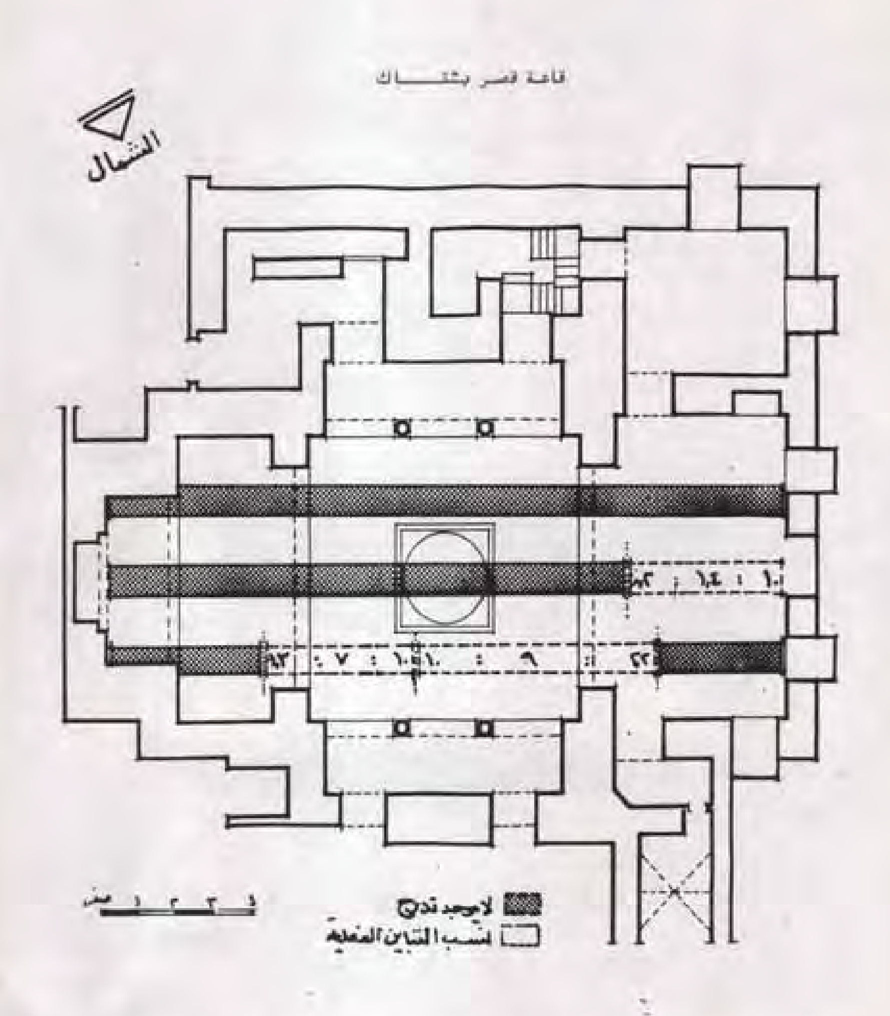


التوزيع الفعلى للاضاءه الطبيعية فى منتصف القاعـــــه (م٢)

قاعة قصر بشتـــــاك



التوزيع الفعلى للاضاءة الطبيعية فى الجانب الجنوبى من القاعة (م٣)



شكل (٢ ــ ٣٠) مسقط أفقى موضحا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقـــام نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٢ قاعة محب الدين (قاعة عثمان كتخدا) أثر رقم (٥٠)

سنة ١٣٥٠ م ٧٥٠ هـ

٣-٢-١ نبذة عن المبنى :

* **الموقع** : تقع القاعه فى شارع بيت القاضى المتفرع من شارع المعز لدين الله . بالقرب من مجموعة قلاوون .

* هذه القاعة مخلفة من منزل كبير أنشأه " محب الدين الشافعى " سنة ٧٥٠ هـ (١٣٥٠م) ، وفى سنة ١١٤٨ هـ (١٧٣٥م) امتلكه الأمير " عثمان كتخدا " ثم فى سنة ١٢٩٠ هـ (١٨٧٣م) فتح شارع بيت القاضى فدخل فيه جزء من هذا المنزل ولم يبق منه الآن سوى هذه القاعة[١].

* المسقط الافقى : مستطيل الشكل . شكل (٣-٢١).

٣-٢-٢ القاعـــــــــة: شكل (٣-٢٢) ، (٣-٢٣)

* **وصف القاعة** : تعتبر هذه القاعة من أحسن القاعات حلا للتهوية الطبيعية والمقاومة الحرارة الخارجية[٢].

تتكون القاعة من إيوانين بينهما درقاعة جيدة يوجد بها مدخل القاعة.

- أرضيه الإيوانين من الحجر ترتفع ٢٥ر. متر عن مستوى أرضية الدرقاعة.
- تتوسط أرضية الدرقاعه المقسمة بتقسيمات هندسية من الرخام والموزابيك الملون فسقية من الرخام تعلوها فى السقف شخشيخة خشبية مثمنه الشكل.

أما سقفا الايوانين ، اللذين ينخفض مستوى إرتفاعهما عن مستوى إرتفاع سقف الدرقاعة ، فهما من الألواح الخشبية الحافلة بالزخارف والالوان و تتدلى منها المقرنصات فى جميع الأركان.

- حوائط القاعة من الحجر محاطة فى أعلاها بحزام خشبى (إزار) نقشت عليه الآيات القرآنية .

وفى الحائطين الشرقى والغربى من الايوان (ب) والدرقاعة كانت الأغانى على إرتفاع ٥٫٥٠ متر تعلوها مقرنصات مليئة بالزخارف والنقوش صورة (٢٤) ، (٢٥) ، (٢٦) .

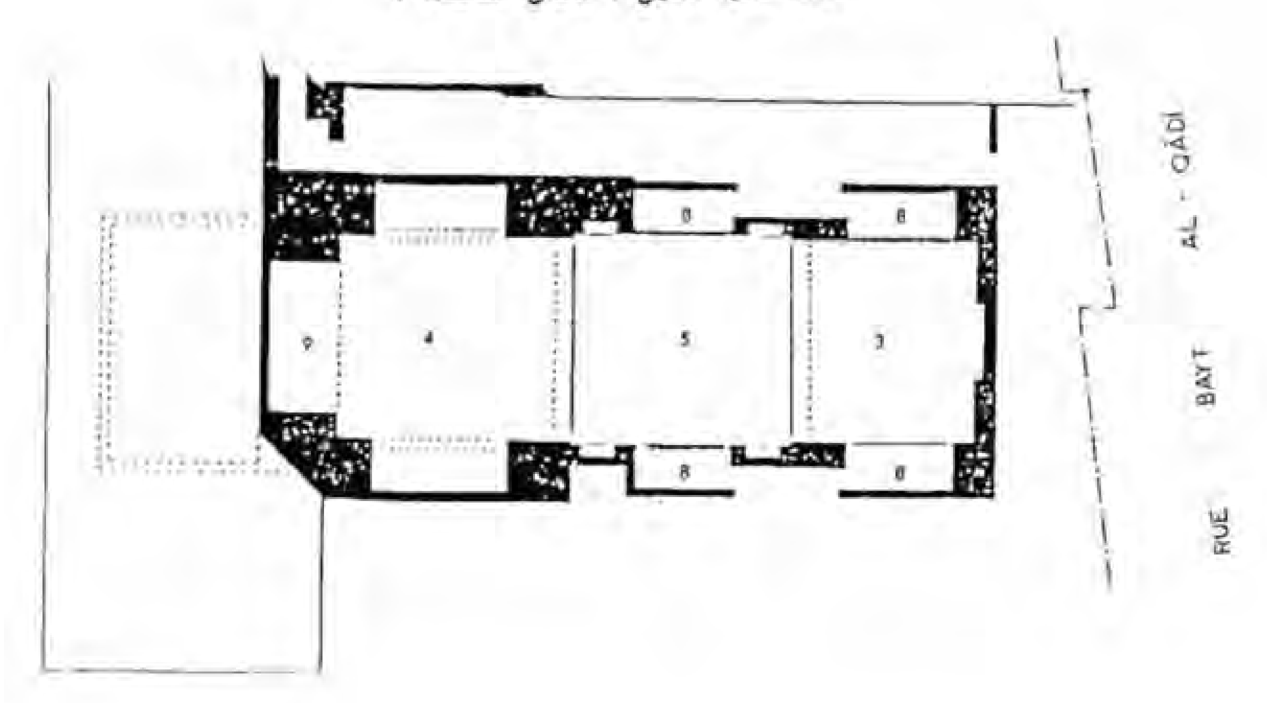
* **مساحة القاعه** : ٨٩٥ر١٠٠ متر مربع.

---

(١) محمود أحمد مدير إدارة حفظ الآثار العربية ، دليل موجز لإشهر الآثار العربية بالقاهرة مطبعة الإميرية ١٩٣٨

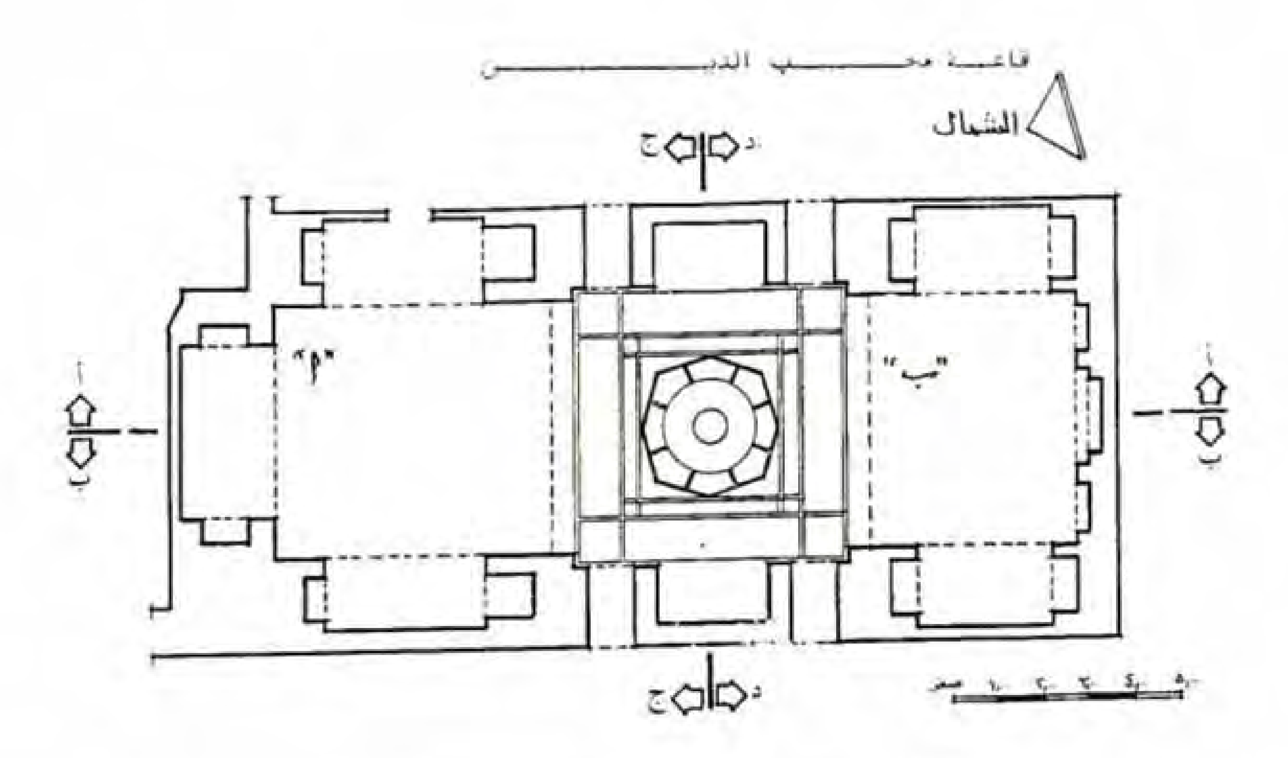
٢) Garcin, J.C. et al.: Palais et maison du Caire. p. 101.

قاعة محب الدين (عثمان كتخدا)

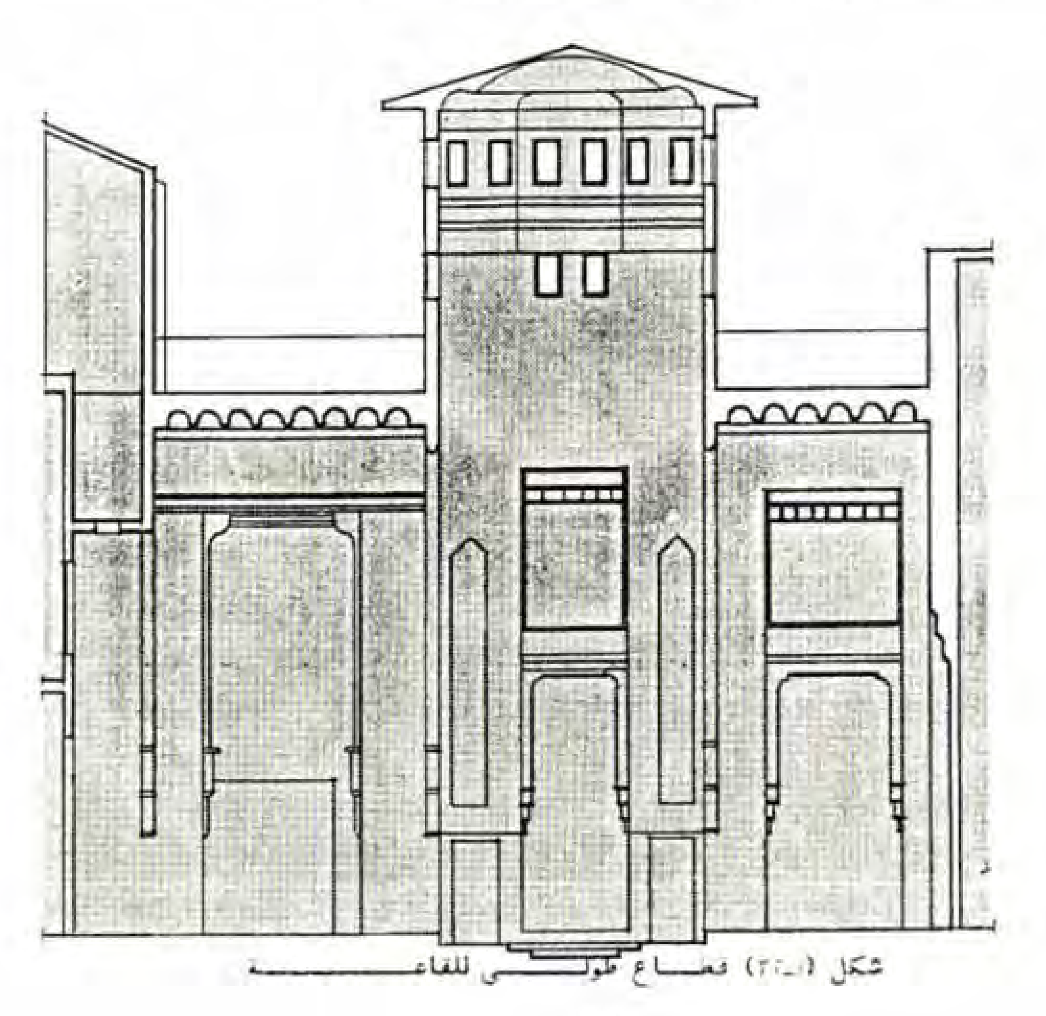


شكل (٣-١٤) مسقط افقى للقاعة

Jean-Claude Garcin ,et al. Palais et maisons du Caire.



شكل (٣-٢٢) مسقط أفقي للقاعة



شكل (٣-٢٣) قطاع طولي للقاعة

* نوافذ الضوء الطبيعى:

يوجد أربعة نماذج لنوافذ الضوء الطبيعى وهى :

- الايوان (أ) :

[(١) ٢-٢-٣]

[(٢) ٢-٢-٣]

- الدرقاعه :

[(٣) ٢-٢-٣]

[(٤) ٢-٢-٣]

- الايوان (ب):

لايوجد به نوافذ للضوء الطبيعى.

ويوضح الشكل (٣-٢٤) أربعة قطاعات للقاعة موضحا عليها مواضع نوافذ الضوءالطبيعى .

قاعة محب الدين



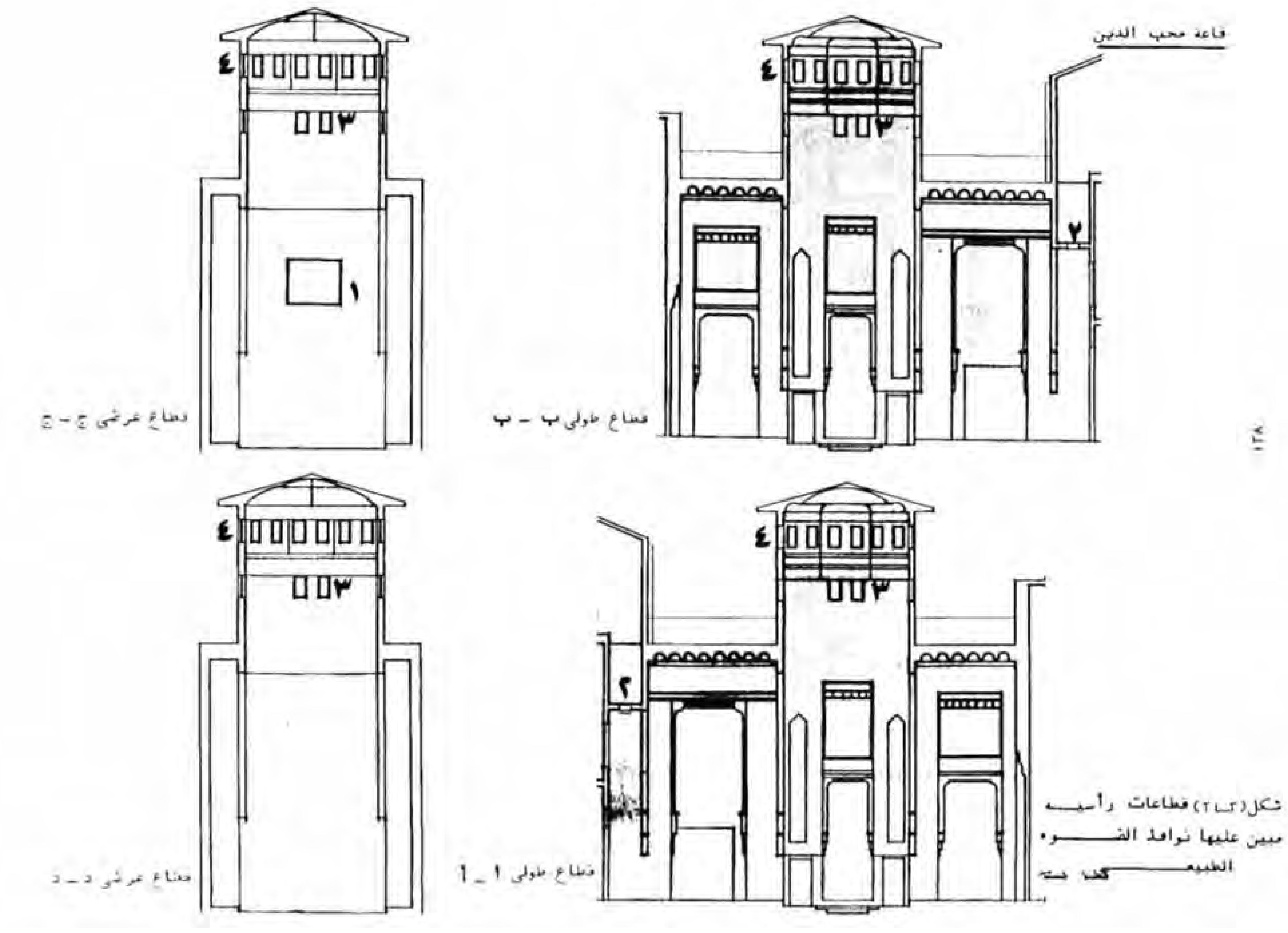
صورة (٢٤)



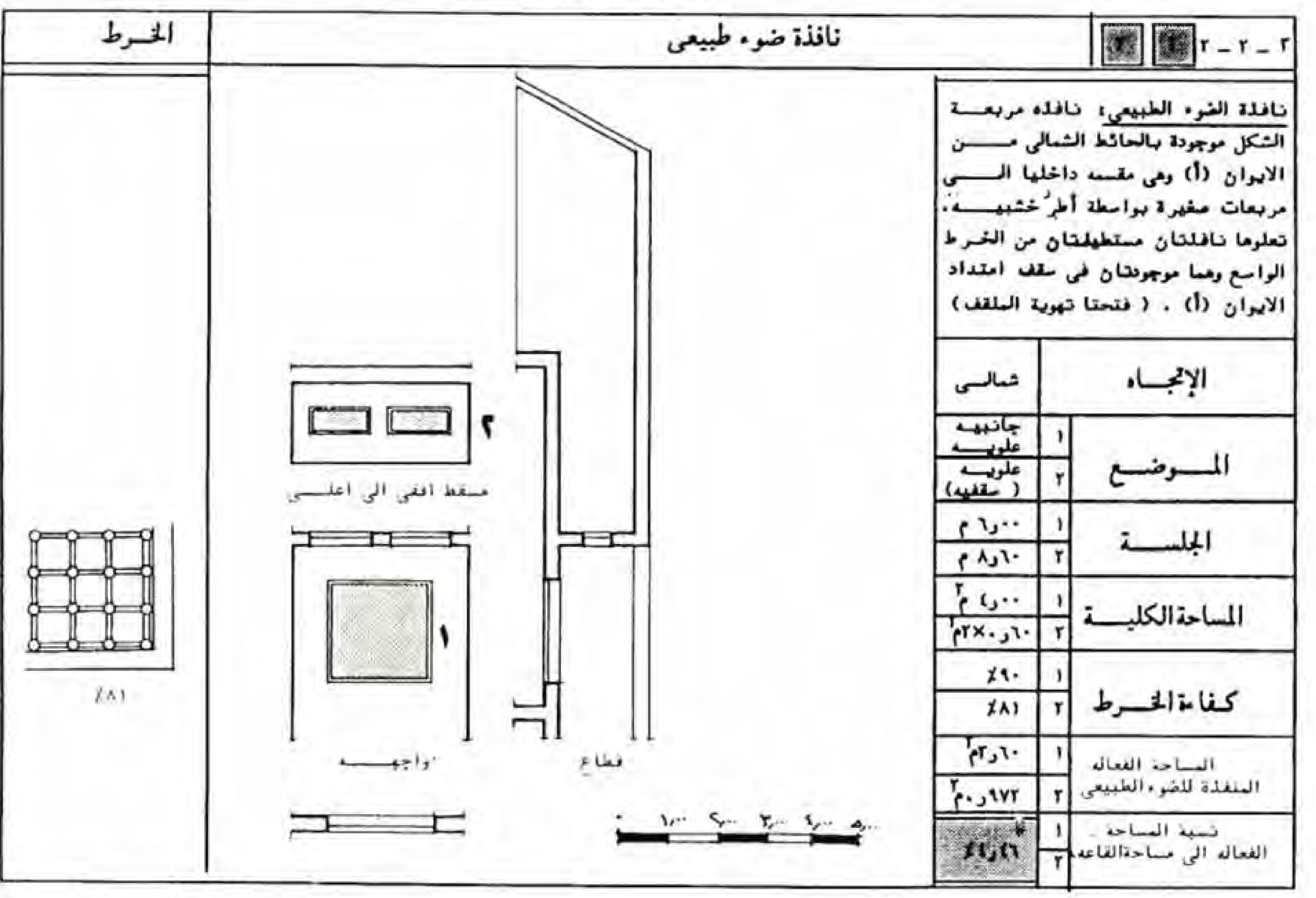
صورة (٢٥)



صورة (٢٦)



شكل (ك ـ ٢) قطاعات رأسية مبين عليها نوافذ الضوء الطبيعية



٣ ـ ٢ ـ ٢ نافذة ضوء طبيعي

الخـرط

<u>نافذة الضوء الطبيعي</u>: نافذه مربعة الشكل موجودة بالحائط الشمالي من الايوان (أ) وهي مقسمه داخليا الى مربعات صغيرة بواسطة أطرُ خشبية، تعلوها نافذتان مستطيلتان من الخرط الواسع وهما موجودتان في سقف امتداد الايوان (أ) . (فتحتا تهوية الملقف)

الإتجاه		شمالي
الموضع	١	جانبيه علويه
	٢	علويه (سقفيه)
الجلسة	١	٠٠ر٦ م
	٢	٦٠ر٨ م
المساحة الكلية	١	٠٠ر٤م٢
	٢	٦٠ر٠×٢م٢
كفاءة الخرط	١	٩٠٪
	٢	٨١٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي	١	٦٠ر٢م٢
	٢	٩٧٢ر٠م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	١	٦ر١٤٪ *
	٢	

٢ ـ ٢ ـ ٢	نافذة ضوء طبيعي	الخـرط

نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات إطار موجودة في فرق المنسوب بين أسقف الدرقاعه والايوانين ، وهي مستطيلة الشكل من الخرط الواسع ومكرره مرتين في كل حائط من حوائط الدرقاعه الاربعه تعلوها شخشيخه مثمنه في كل ضلع مشربيتان .

الإتجـاه		جميع الاتجاهات
المـوضـع	٣	جانبيه علويه
	٤	علويه سقفيه
الجلسـة	٣	١٤٫٠٠ م
	٤	١٦٫٢٠ م
المساحة الكليـة	٣	٦٫٠×٨م٢
	٤	٦٫٠×١٦م٢
كفاءة الخـرط	٣	٨١٪
	٤	٨١٪
المساحة الفعالة المعدة للضوء الطبيعي	٣	٣٫٨٨م٢
	٤	٧٫٧٧م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٣	٤٫١١٪
	٤	

مسقط أفقي

٤

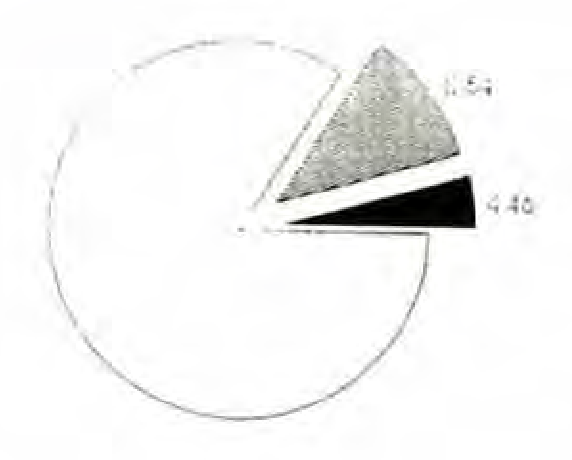
٣

قطاع

٨١٪

قاعة محب الدين

النتيجـــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-٢-٢ (١) (٢)]	٤٦ر٤٪
[٣-٢-٢ (٣) (٤)]	٥٤ر١١٪
———	———
———	———
———	———
———	———
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة "ن"	١٦٪



جدول ٣-٢-٢

* **التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة محب الدين :**

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازيه الاول فى الجانب الشرقى من القاعه (م١)والثانى فى منتصف القاعه (م٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه (م٣)، وقياس شدة الإستضاءة "باللاكسميتر" على ارتفاع ٩٠ر. متر من مستوى الارضية شكل (٣-٢٥)، والحصول بذلك على ثلاثة منحيات تمثل توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة : الايوان (أ) ، الدرقاعه والايوان (ب) .شكل (٣-٢٦)

التحـــــليــــــل

٢-٢-٢(م ١): الجانب الشرقى من القاعة : شكل (٣-٢٧)

الايوان (أ) ، الدرقاعة : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى للإيوان (أ) حيث توجد نافذتان للضوء الطبيعى [٣-٢-٢ (١)] و [٣-٢-٢(٢)] حتى تصل الى أعلى نقطة كثافة عند منتصف هذا الايوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٨ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد فى هذه المنطقة وعند هذا الجانب من القياس ولكن فى نفس الوقت فإن كثافة الضوء عند أعلى نقطة تعتبر كافيه (١٢٠ لاكس) بعد ذلك تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج من منتصف الايوان (أ) حتى بداية الايوان (ب) وذلك بنسب فعلية تساوى ١٠:٣:١ وهى تطابق نسب التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فــان تدرج الضوء جيد فى هذه المنطقة ، أمـــا كثافــة الضوء فتعتبر كافيــة (١٢٠لاكس) عند بداية تدرج الضوء فى الانخفاض ولكن عند بداية الايوان (ب) تكون منخفضه جدا (٢٠ لاكس).

الايوان (ب) : لايوجد تباين بين نقط القياس أى لايوجد تدرج للضوء فى هذه المنطقة من الايوان (ب) الخالى من أى نوافذ للضوء الطبيعى . وفى نفس الوقت فان كثافة الضوء منخفضة جدا (١٥ لاكس) لاتلائم أى نشاط وثابتة مما يسبب خمولا وكآبه وعدم الإرتياح البصرى .

٣-٢-٢ (م٢): منتصف القاعه : شكل (٣-٢٨)

الايوان (أ) ، الدرقاعه ، الايوان (ب):

تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى للإيوان (أ) حيث توجد نافذتان للضوء الطبيعى [٣-٢-٢-(١)]، [٣-٢-٢(٢)] حتى تصل الى أعلى نقطة عند قرب منتصف الايوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٦:٧ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد فى هذه المنطقة من القياس ولكن فى نفس الوقت فان كثافة الضوء عند أعلى نقطه تعتبر عالية (٢٦٠ لاكس).

بعد ذلك تنخفض شدة الاستضاءة وتتدرج حتى نهاية القاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٢:٥ر. وهى تقل عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبرغم ان كثافة الضوء عالية عند أعلى نقطة (٢٦٠ لاكس) إلا أن التباين الكبير بين أعلى نقطة كثافة وتلك الواقعة عند نهاية القاعة (١٥ لاكس) مما يسبب سطوعا مبهرا عند منتصف الايوان (أ).

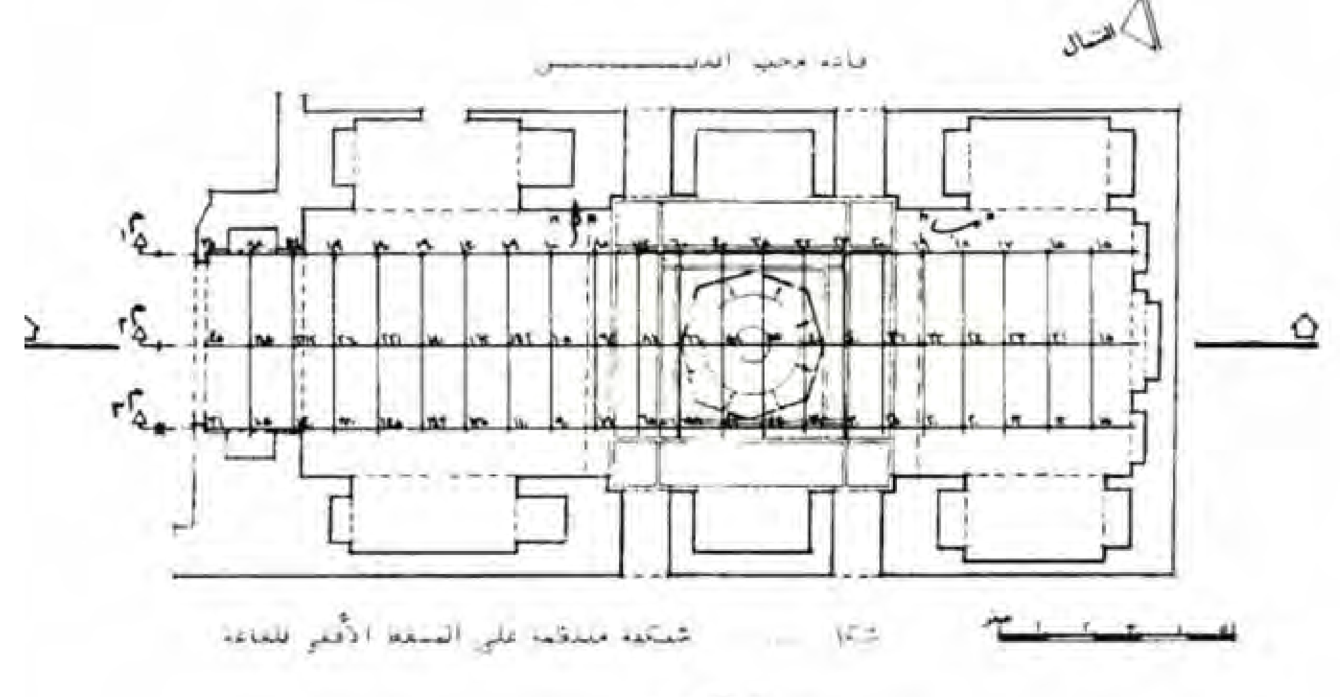
٣-٢-٢(م٣): الجانب الغربى من القاعه شكل (٣-٢٩)

الايوان (أ) ، الدرقاعه ، الأيوان (ب):

تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى للإيوان (أ) حيث توجد نافذتان للضوء الطبيعى [٣-٢-٢-(١)] ، [٣-٢-٢(٢)] حتى تصل الى أعلى نقطة كثافة عند قرب منتصف الايوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية ١٠:٦:٨ر١ وهى تزيد عن نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد فى هذه المنطقة من القياس ، ولكن فى نفس الوقت فإن كثافة الضوء عند أعلى نقطه تعتبر عالية (١٧٠ لاكس).

بعد ذلك تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج حتى نهاية القاعة وذلك بأرقام نسبة تباين تساوى ١٠:٤ر٢:٨ر. وهى تقل عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبرغم ان كثافة الضوء عالية عند أعلى نقطة (٢٦٠ لاكس) إلا أن التباين الكبير بين أعلى نقطة وتلك عند نهاية القاعة (١٥ لاكس) يسبب سطوعا مبهرا عند منتصف الايوان (أ).

فى شكل (٣-٣٠) مسقط أفقى للقاعة موضحًا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعليه والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء)



شكل ١٠-٣ شبكة منتظمة على المسقط الأفقي للقاعة

LUX

300
250
200
150
100
50
0

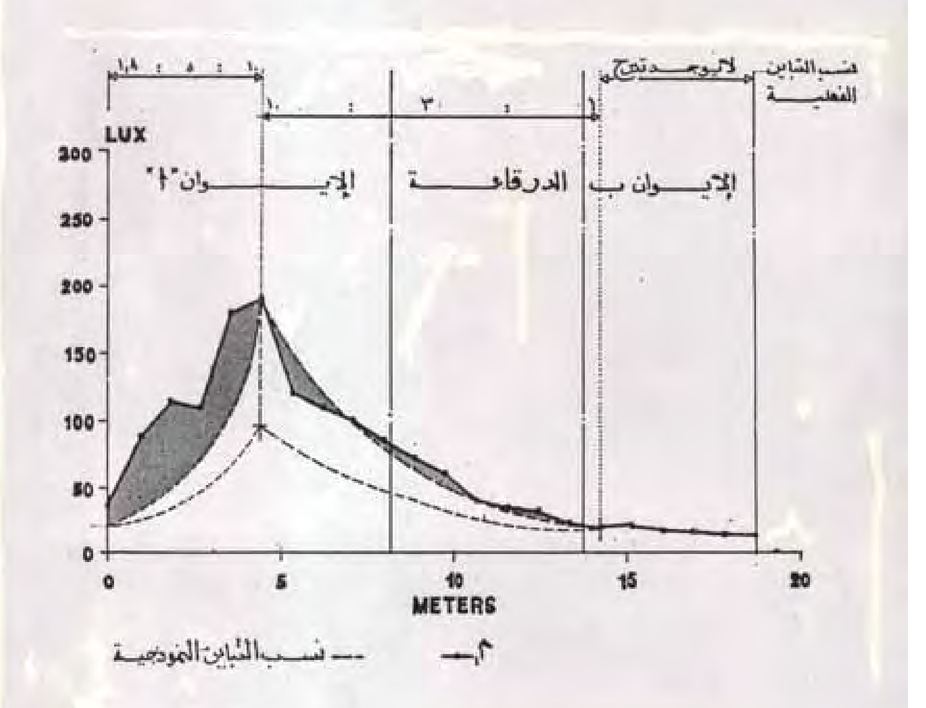
0 5 10 15 20

METERS

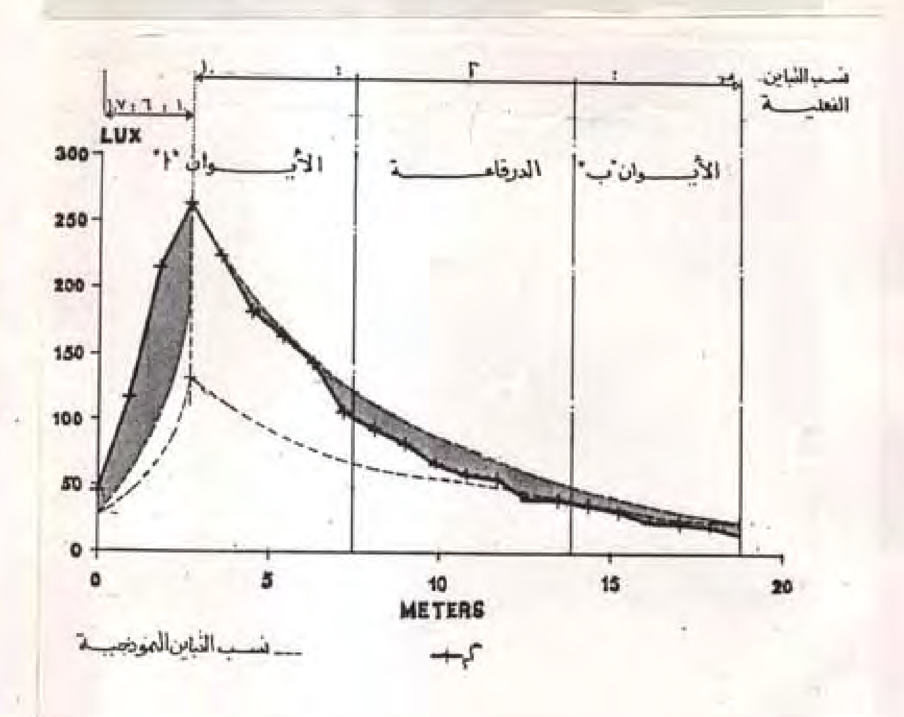
م١ م٢ م٣

شكل (٣-٤-١١) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة

قاعة محب الديـــن

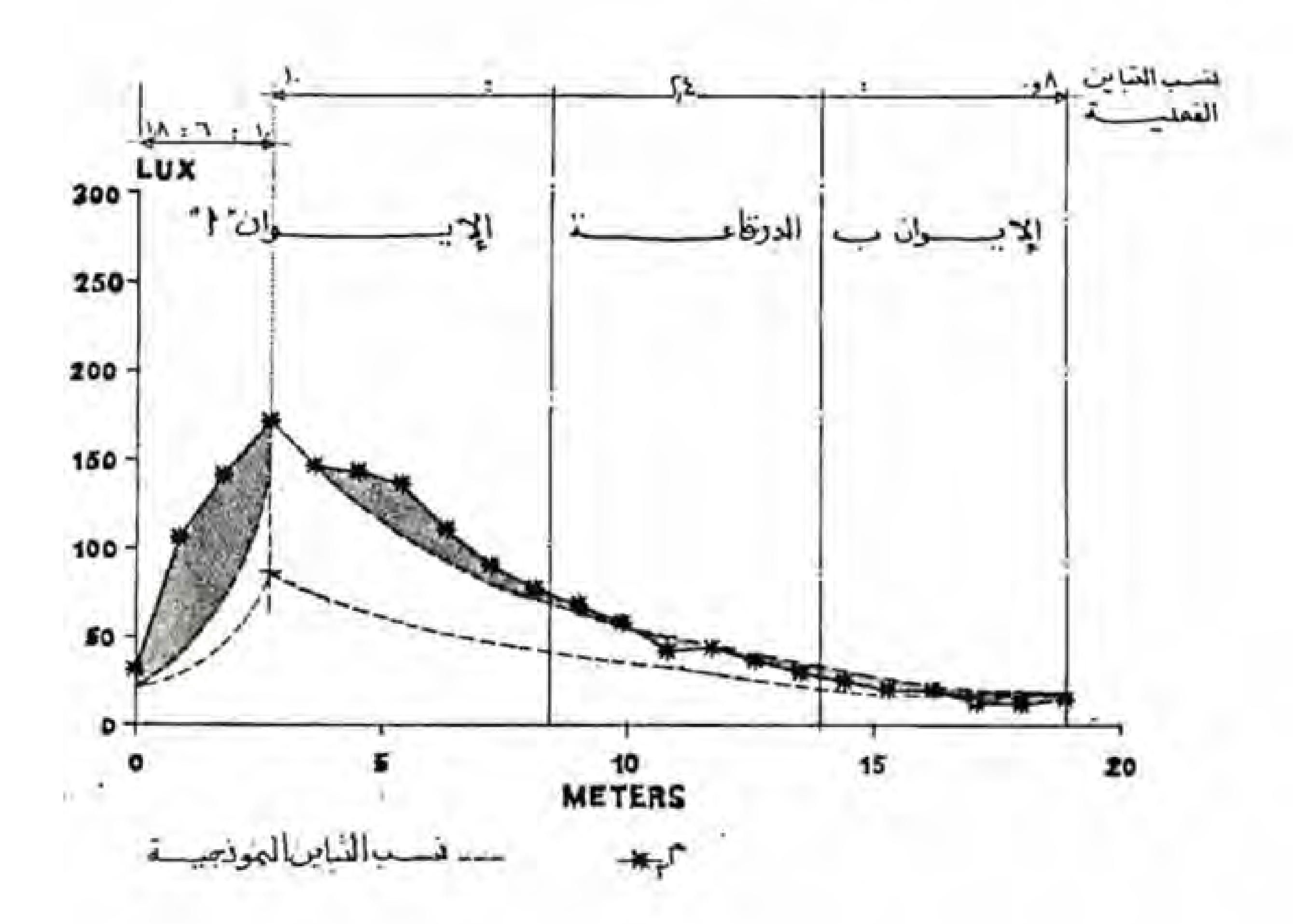


شكل (٣-٢٧) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الشرقي من القاعة (م١)

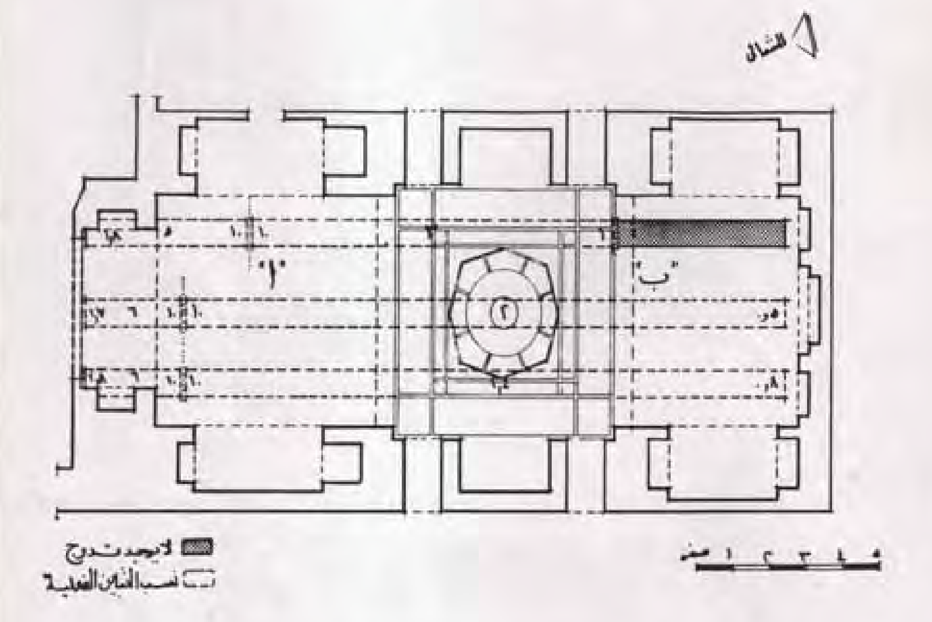


شكل (٢-٢٨) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

قاعة محب الدين



قاعة محب الدين (عثمان كتخدا)



شكل (٢ ـ ٣٠) مسقط أفقي موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقـــام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٣ منزل الكريدلية (١٦٣١) (اثر رقم ٣٢١)

منزل آمنه بنت سالم (١٥٤٠)

٣-٣-١ نبذة عن المبنى:

* **الموقع:** يقع منزل الكريدلية فى الناحية الشرقية من جامع احمد بن طولون . شكل (٣-٣١)

* يتكون منزل الكريدلية من منزلين : أحدهما أنشاه الحاج محمد بن الحاج سالم الجزار (المعروف بمنزل الكريدلية) سنة (١٦٣١) ويقع على يمين الداخل الى الدهليز الموصل الى الباب الشرقى لجامع أحمد بن طولون ، أما المنزل الثانى فعرف بمنزل آمنة بنت سالم ويقع على يساره وأنشأ سنة ١٥٤٠. ويجمعهما من أعلى ساباط (فوق هذا الدهليز) محمول على عقد يظهر من خلفه جامع ابن طولون. ويدل إختلاف الشكل المعمارى بين مدخلى المنزلين على وجود فارق زمنى بين إنشائهما [1].

وتحول المنزل الآن الى متحف معروف باسم متحف " جايرآندرسون ".

* **المسقط الافقى:** شكل (٣-٣٢)

منزل آمنه بنت سالم: مستطيل الشكل به حوش سماوى من الناحية الغربية منه محاط بجدران المنزل المرتفعة بمقدار دورين.

أما منزل الكريدلية فهو مربع الشكل تقريبًا ويتوسطه حوش سماوى محاط بجدران المنزل المرتفعة دورين ايضا.

وقد تمت الدراسة فى قاعتين : قاعة الإحتفالات بمنزل آمنه بنت سالم وقاعة الحريم بمنزل الكريدلية.

٣-٣-٢ قاعة الاحتفالات: شكل (٣-٣٣) ، (٣-٣٤)

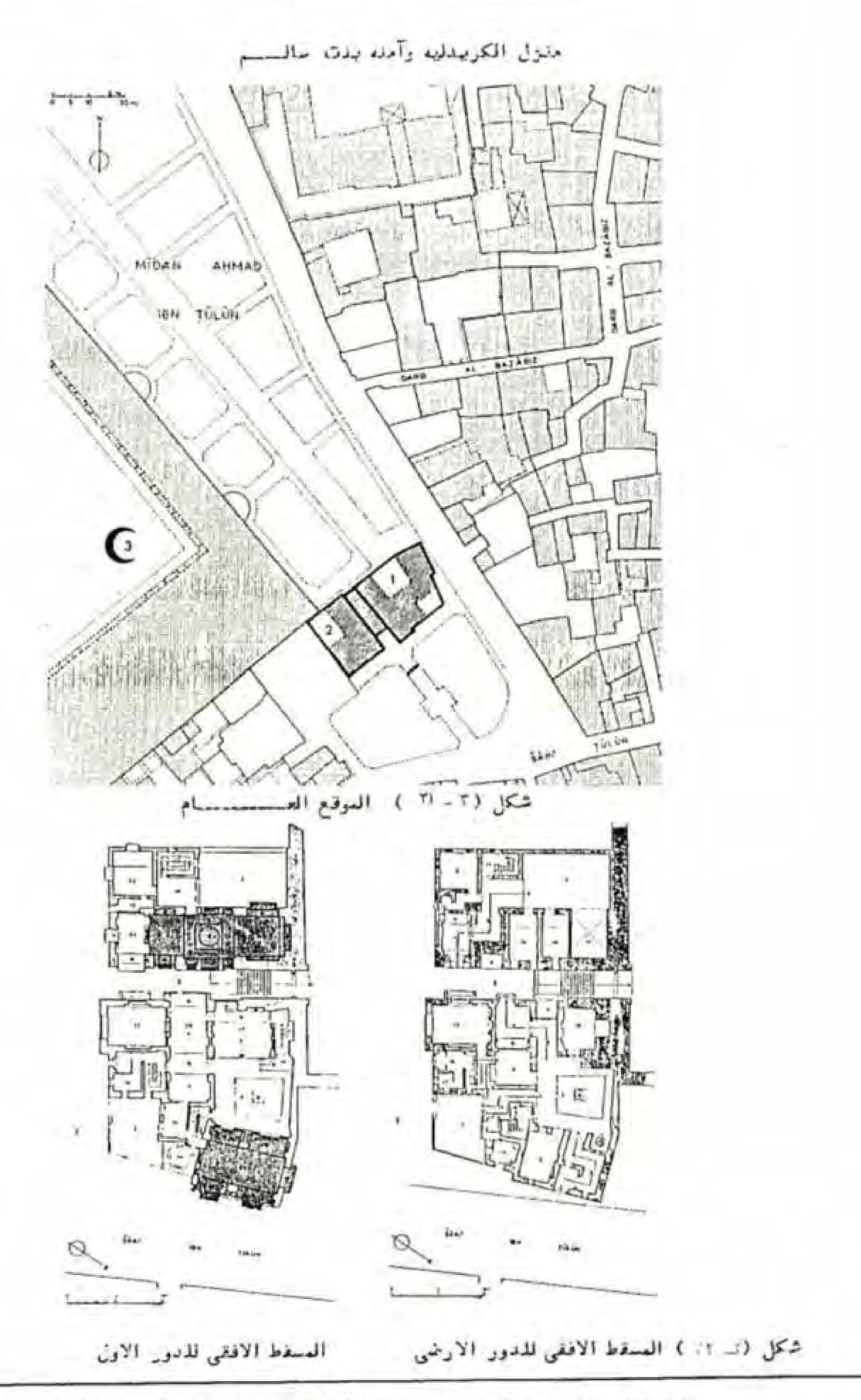
* **وصف القاعة** : تقع القاعة شرق الحوش السماوى من منزل آمنه بنت سالم وفى الدور الأول منه. وهى تتكون من إيوانين وبينهما درقاعة حيث يوجد مدخل القاعة وهى مليئه بالأثاث على الطراز الإسلامى.

- أرضيه الدرقاعة من الرخام والموزاييك الملون تتوسطها فسقية من الرخام ، أما أرضيه الإيوانين فهى من الحجر وقد غطيت بالسجاد وترتفع ٢٥ر. عن مستوى أرضية الدرقاعة.
- السقف عبارة عن ألواح خشبية مليئة بالنقوش والزخارف الملونة.

---

(1) Garcin, J.C. et al.: Palais et maisons du Caire, p. 101.

منزل الكريدلية وآمنة بنت سالم



شكل (٣ـ ٣١) الموقع العـــــام

شكل (٣ـ ٣٢) المسقط الافقي للدور الارضي

المسقط الافقي للدور الاول

Jean-Claude Garcin ,et al: Palais et maisons du Caire.

قاعة الاحتفالات : منزل آمنه بنت سالم



ج ـ د

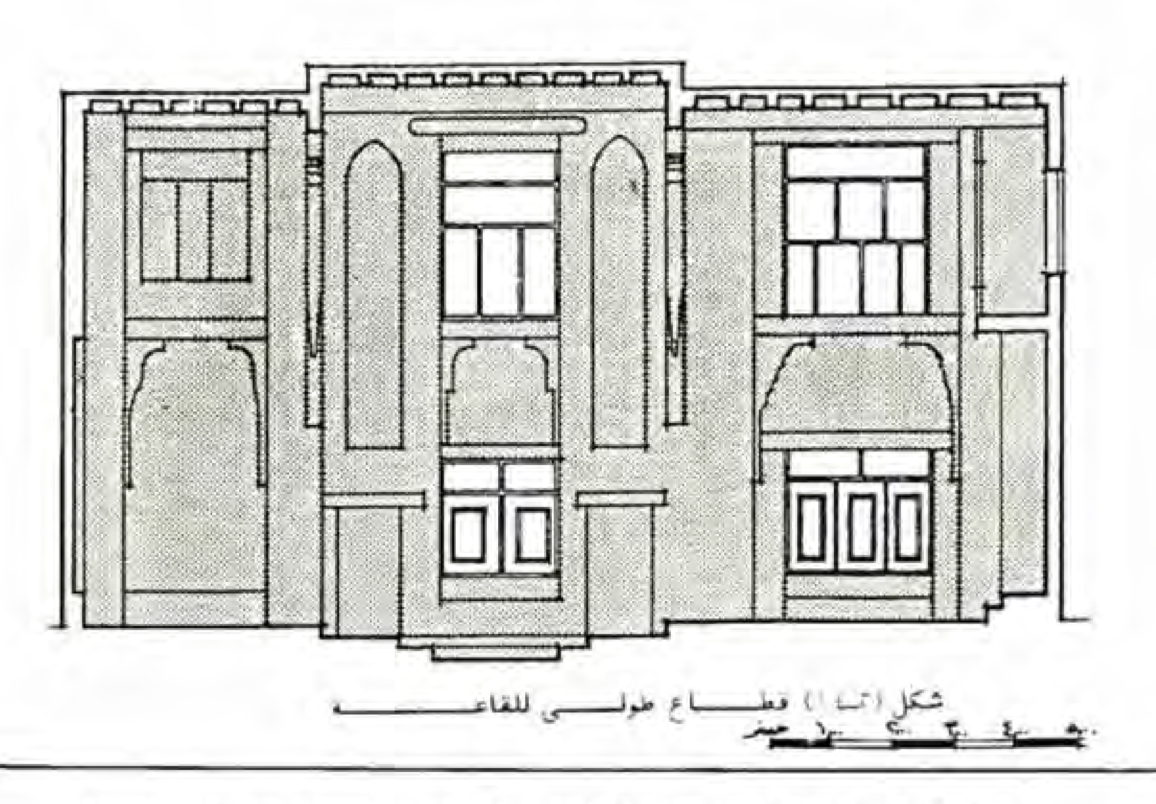
"ب"

"أ"

أ ـ ب

ج ـ د

شكل ( ) مسقط أفقي للقاعة



شكل (٢-١) قطاع طولي للقاعة

Jean-Claude Garcin, et al. Palais et maisons du Caire.

- وقد أحيطت القاعة بالاغانى على إرتفاع ٥٫٠٠ متر،وهى موجودة بالحائط الغربى والشرقى من الايوان (ب) والحائط الشرقى من الدرقاعه والايوان (أ) وكذلك فى الحائط الشمالى من الايوان أ صورة (٢٧)، (٢٨)،(٢٩) .

*** مساحة القاعة :** ٦٧٫٥٥ متر مربع.

*** نوافذ الضوء الطبيعى:**

يوجد أربعة نماذج من نوافذ الضوء الطبيعى وهى :

- الإيوان (أ)

[٣-٢-٢ (١) (٢)]

- الدرقاعه

[٣-٣-٢ (٣) (٤)]

[٣-٣-٢ (٥)]

- الإيوان (ب)

[٣-٣-٢ (٦)]

ويوضح الشكل (٣- ٣٥) أربعة قطاعات للقاعة موضحًا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعى .

قاعة الإحتفالات : منزل آمنه بنت سالم



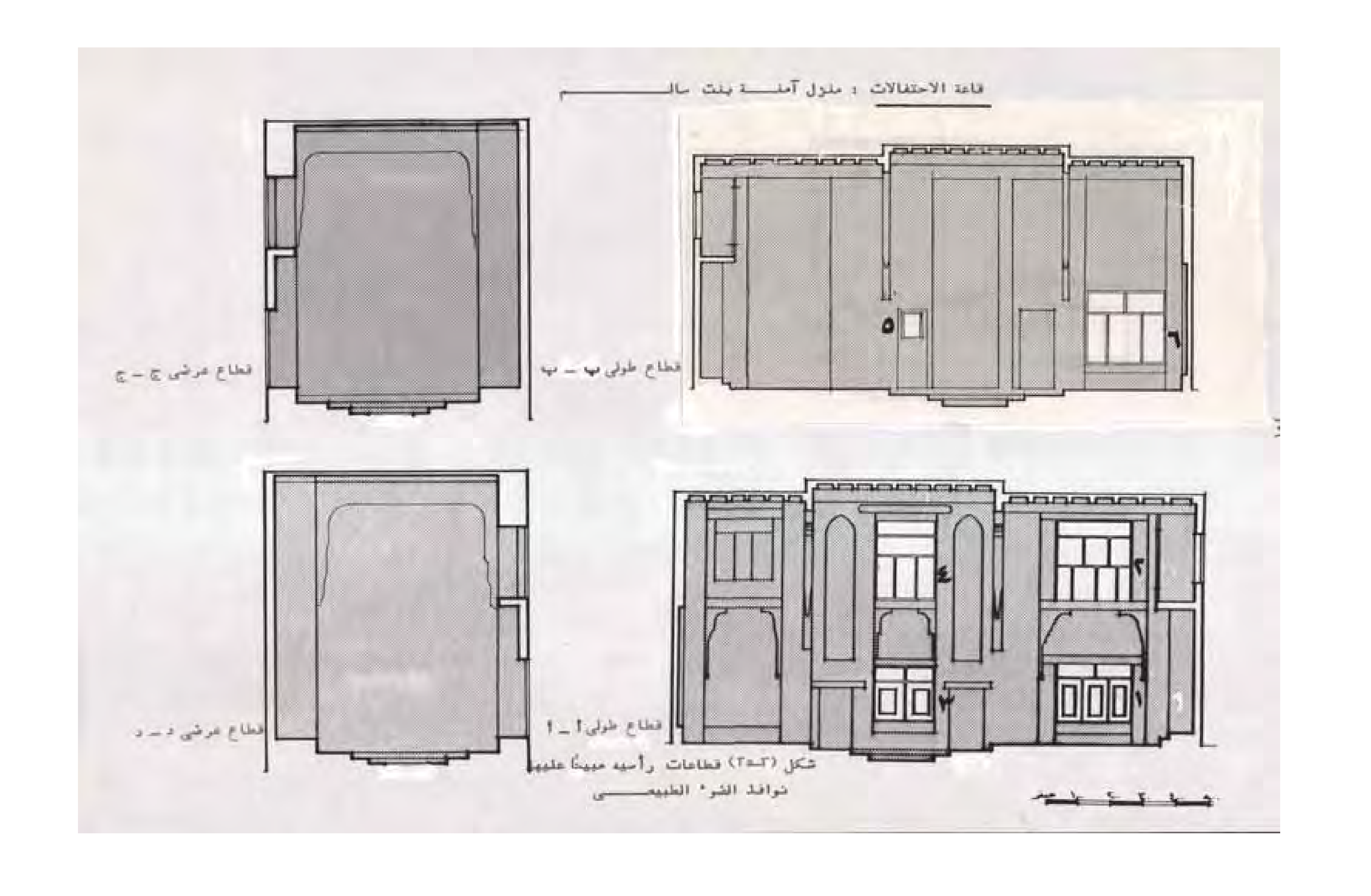
صورة (٢٧)



صورة (٢٨)

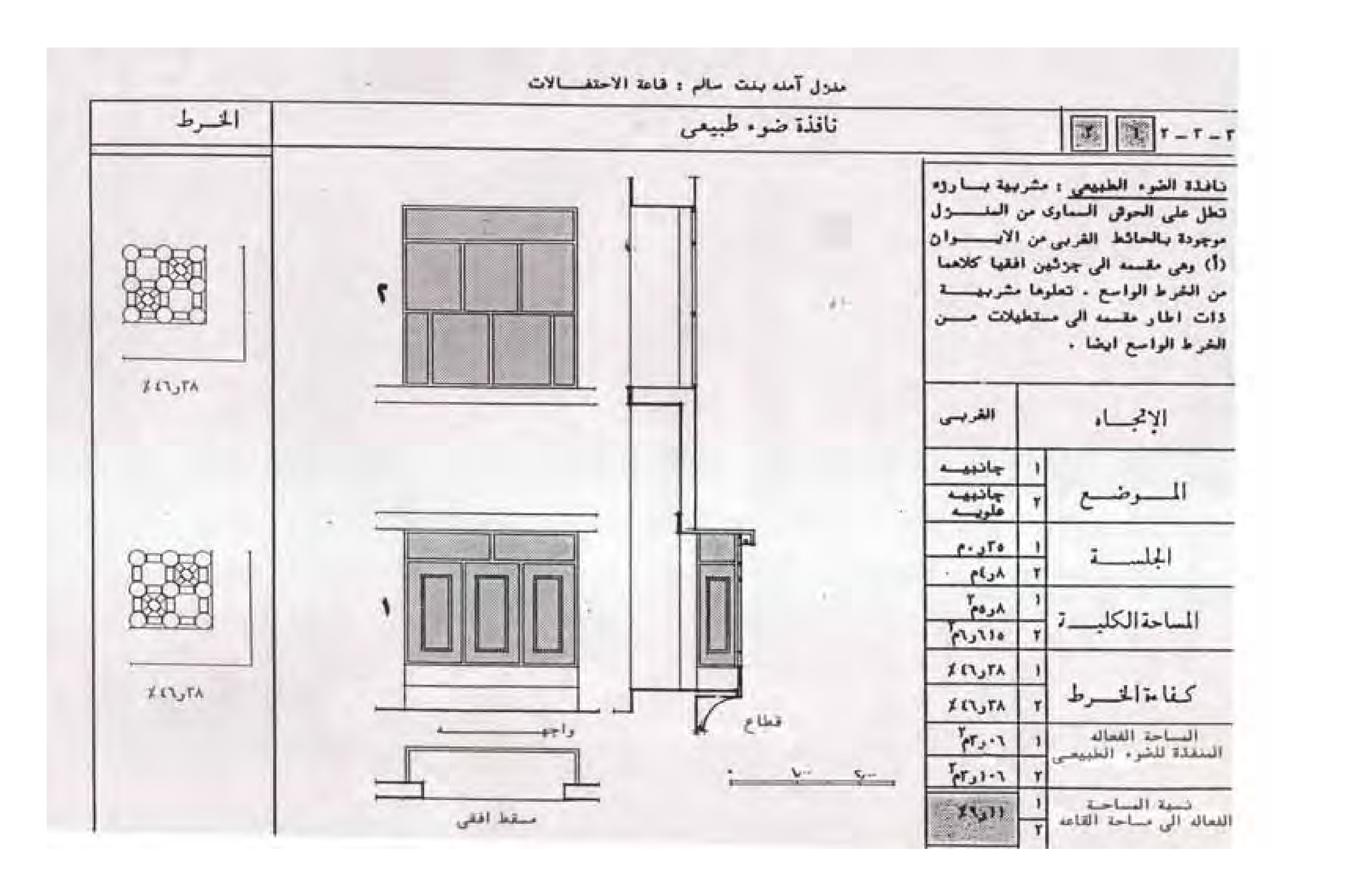


صورة (٢٩)



شكل (٣ـ٣) قطاعات رأسيه مبينا عليها نوافذ الضوء الطبيعي

الخـرط	نافذة ضوء طبيعي	٣ - ٢ - ٣



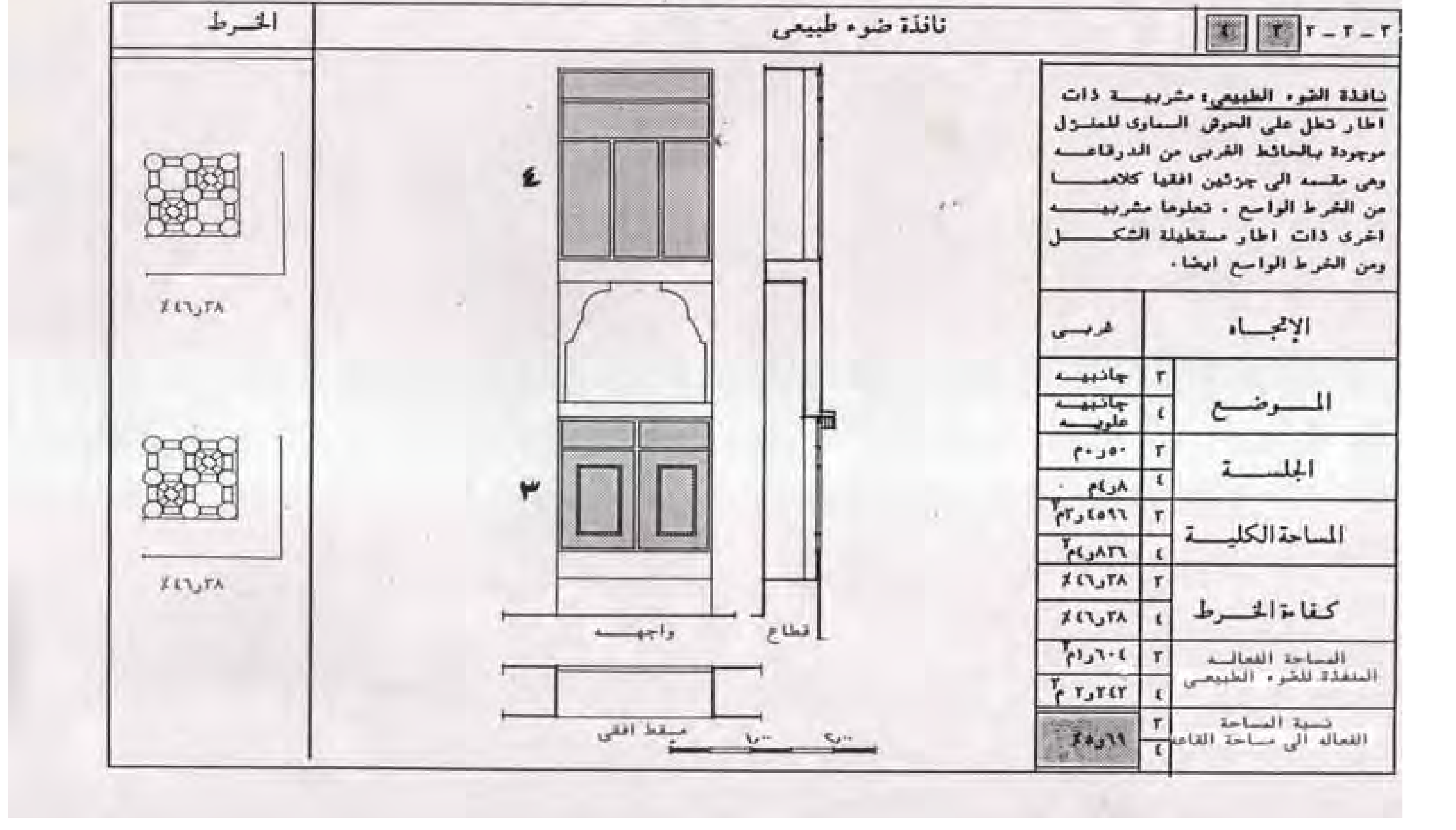
نافذة الضوء الطبيعي : مشربية بـارزه تطل على الحوش السماوي من المنـزل موجودة بالحائط الغربي من الايـوان (أ) وهي مقسمة الى جزئين افقيا كلاهما من الخرط الواسع . تعلوها مشربيـة ذات اطار مقسمه الى مستطيلات مـن الخرط الواسع ايضا .

الإتجـــاه		الغربي
المـــوضـع	١	جانبيـه
	٢	جانبيه علويـه
الجلسـة	١	٣٥ر٠م
	٢	٨ر٤م
المساحة الكليـة	١	٨ر٥م٢
	٢	١٥ر٦م٢
كفاءة الخـرط	١	٤٦ر٣٨٪
	٢	٤٦ر٣٨٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي	١	٠٦ر٣م٢
	٢	١٠٦ر٣م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	١	٩ر١١٪
	٢	

منزل آمنه بنت سالم : قاعة الاحتفالات

٢ ـ ٢ ـ ٢ | ٣ | ٤

نافذة ضوء طبيعى



نافذة الضوء الطبيعى: مشربيـة ذات اطار تطل على الحوش السماوى للمنـزل موجودة بالحائط الغربى من الدرقاعـه وهى مقسمه الى جزئين افقيا كلاهمـا من الخرط الواسع . تعلوها مشربيـه اخرى ذات اطار مستطيلة الشكـل ومن الخرط الواسع ايضا .

الإتجـاه		غربـى
المـوضـع	٣	جانبيـه
	٤	جانبيـه علويـه
الجلسـة	٣	٥٠ر٠م
	٤	٨ر٤م
المساحة الكليـة	٣	٥٩٦ر٢م٢
	٤	٨٣٦ر٤م٢
كفاءة الخـرط	٣	٤٦٫٣٨٪
	٤	٤٦٫٣٨٪
المساحة الفعالـه المنفذة للضوء الطبيعى	٣	٦٠٤ر١م٢
	٤	٢٫٢٤٢ م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	٣	٦٩ر٥٪
	٤	

٣ ـ ٢ ـ ٢

نافذة ضوء طبيعي

الخــرط

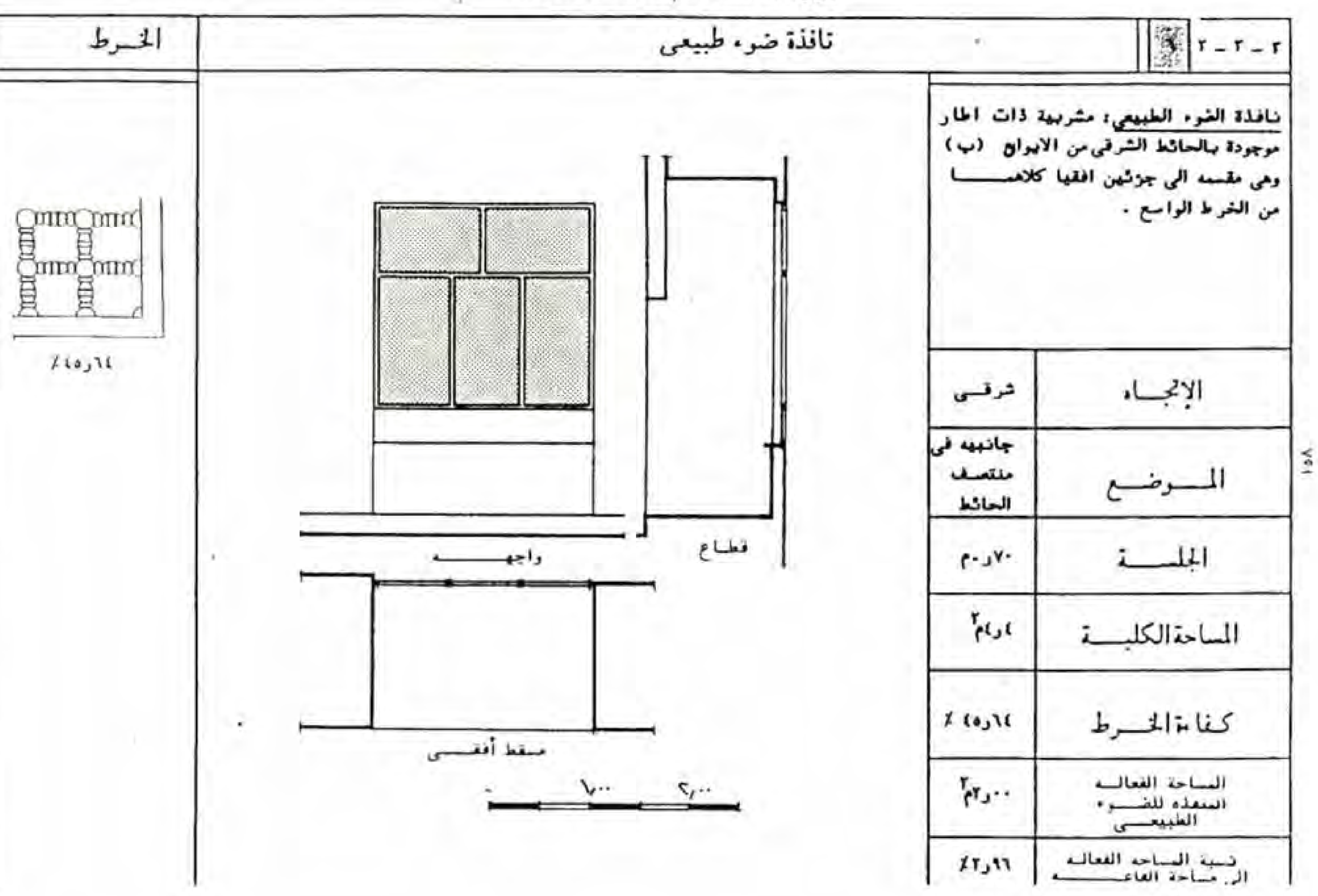
نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات اطار موجودة بالحائط الشرقي من الدرقاعــــه وهي مستطيلة الشكل ومن الخرط الواســـع

الإتجــاه	شرقــي
المــوضــع	جانبيه في نهايــة حائـط الدرقاعه
الجلســة	١٠ر١م
المساحة الكليــة	٨٢ر٠م٢
كفاءة الخــرط	٦٤ر٤٥٪
المساحة الفعالــة المنفذة للضوء الطبيعــى	٣٨ر٠م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعـــه	٥٦ر٠٪

٢ ـ ٣ ـ ٢ نافذة ضوء طبيعى

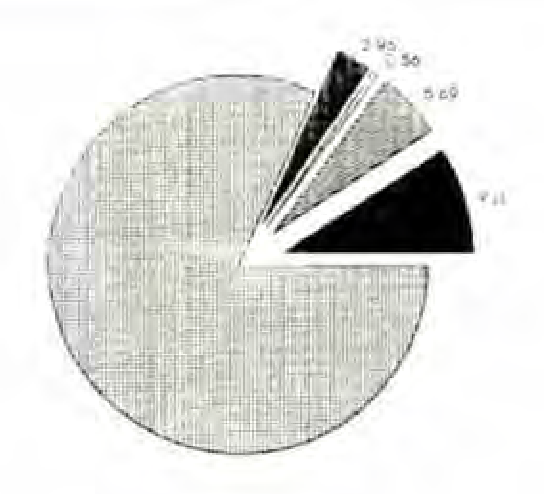
نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار موجودة بالحائط الشرقي من الايوان (ب) وهي مقسمه الى جزئين افقيا كلاهمـا من الخرط الواسع .

الإتجـاه	شرقـى
المـوضـع	جانبيه فى منتصف الحائط
الجلسـة	٧٠ر٠م
المساحة الكليـة	٤ر٤م٢
كفاءة الخـرط	٦٤ر٤٥ ٪
المساحة الفعالـه المنفذه للضـوء الطبيعـى	٠٠ر٢م٢
نسبة المساحه الفعاله الى مساحة القاعـه	٩٦ر٢٪



قاعة الاحتفالات : منزل آمنه بنت سالم

النتيجـــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعي	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-٣-٢ (١) (٢)]	١١ر٩٪
[٣-٣-٢ (٣) (٤)]	٦٩ر٥٪
[٣-٣-٢ (٥)]	٥٦ر٠٪
[٣-٣-٢ (٦)]	٩٦ر٢٪
ــــــــــ	ــــــــــ
ــــــــــ	ــــــــــ
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة "ن"	٣٢ر١٨٪



جدول ٢-٣-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة الإحتفالات بمنزل آمنة بنت سالم :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند (٢-١-٢) بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الافقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازية الاول فى الجانب الشرقى من القاعه(م١)والثانى فى منتصف القاعة (م٢)والثالث فى الجانب الغربى من القاعة (م٣)، وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على ارتفاع ٠٫٩٠ متر من مستوى الأرضية شكل (٣-٣٦) والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى الى أجزاء القاعة : الايوان (أ) ؛ الدرقاعه والايوان (ب) . شكل (٣-٣٧)

التحـــــليــــــل

٣-٣-٢(م١): الجانب الشرقى من القاعة :شكل (٣-٣٨)

الايوان (أ) : تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى من القاعة (حيث توجد أعلى نقطه فى القياس) حتى نهاية الإيوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧٫١:٤٫٠ وهى تقل عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١:٣:١٠) أى أن تدرج الضوء غير جيد فى هذه المنطقة ولكن فى نفس الوقت فان التباين الكبير بين أعلى نقطة كثافة (٥٤٢ لاكس) وتلك الواقعة عند نهاية الايوان (أ) والتى تعتبر منخفضه جدا (٢٣ لاكس) يسبب سطوعا مبهرا فى المنطقه كثيفه الإضاءة.

الدرقاعه : تزداد شدة الإستضاءة مرة أخرى وتتدرج حتى منتصف الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨:٨٫٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١:٣:١٠) ثم تنخفض مرة أخرى وتتدرج حتى نهاية الدرقاعة وذلك بنفس أرقام نسبة التباين الفعلية ١٠:٨:٨٫٣ أى ان التدرج غير جيد فى هذه المنطقة وعلى هذا الجانب من القياس ، وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء تعتبر ضعيفه ولاتلائم أى نشاط.

الايوان (ب): لايوجد أى تباين بين نقط القياس أى لايوجد تدرج للضوء فى هذه المنطقة من الإيوان

(ب) وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء منخفضه جدًا (١٥ لاكس) مما ينتج عنه خمولا وكآبه فى الرؤيه وعدم الارتياح البصرى .

٣-٣-٢ (م٢) منتصف القاعه : شكل (٣-٣٩)

الايوان (أ) : تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى من الإيوان (حيث توجد أعلى نقطه كثافة فى هذا الجانب) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٣:١ر١ وهى تطابق نسبةالتباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن التدرج جيد فى منتصف الايوان (أ) ويلائم الراحة والكفاءة البصرية ، وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء كافيه (٢٩٠لاكس)

الدرقاعة : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج حتى منتصف الدرقاعه وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية ١٠:٥:٥ر٤ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ثم تنخفض مرة أخرى وتتدرج حتى نهاية الدرقاعة وذلك بنسب تباين فعلية ١٠:٥:٣ وهى تكاد تنطابق مع نسب التباين الفعليه الاولى أى أن لهما نفس تدرج الضوء ولكنه فى نفس الوقت غير ملائم للرؤية الجيدةوكثافة الضوء ضعيفه نسبيا فى هذه المنطقه من القياس .

الايوان (ب): تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج حتى نهاية الايوان (ب) والقاعة ، وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٥ر٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ولكن فى نفس الوقت فان كثافة الضوء تعتبر ضعيفة جدا فى هذه المنطقة (٦ لاكس) ولا تلائم أى نشاط وتسبب ضعفا فى الرؤية خاصة مع وجود التباين الكبير بينها وبين منطقة الايوان (أ).

٣-٣-١(م٣) الجانب الغربى من القاعه :شكل (٣-٤٠)

الايوان (أ) : تزداد شدة الإستضاءةوتتدرج (فى مسافة ٩٠ر.م) كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى من القاعه وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨:٦ ثم لايوجد اى تدرج فى الضوء (فى مسافة ٩٠ر. م) ثم تنخفض مرة أخرى حتى نهاية الإيوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٥:٣ وبالتالى فإن أرقام نسبة التباين الفعلية لتدرج الضوء سواءً بالزيادة أو

بالنقصان تزيد عن أرقام نسبة التدرج النموذجية (١:٣:١٠) أى أن تدرج الضوء غير ملائم للرؤية الجيدة والكفاءة البصرية وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء ضعيفة فى هذه المنطقة من القياس (٦٠-٤٠٠لاكس)

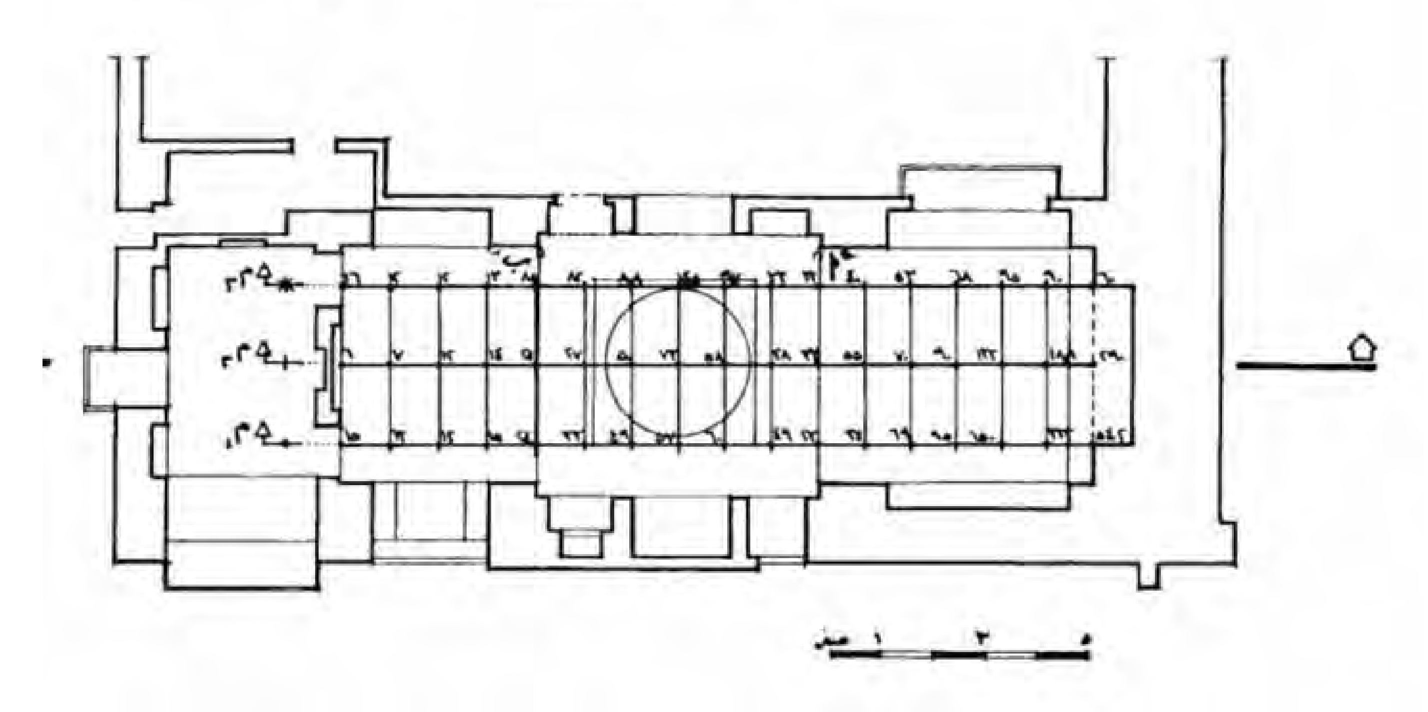
الدرقاعه : فى بداية الدرقاعة لايوجد تدرج فى الضوء (حتى مسافة ٩٠ر٠ م) ثم تزداد شدة الإستضاءة مرة أخرى لتصل الى أعلى نقطة فى هذه المنطقة من القياس وذلك بأرقام نسبة تباين ١٠:٦:٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١:٣:١٠) وتنخفض شدة الاستضاءة مرة أخرى (فى مسافه ٩٠ر٠) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية ١٠:٨:٦ ثم تظل ثابتة أى لايوجد تدرج للضوء حتى نهاية الدرقاعه.

الايوان (ب) : تنخفض شدة الإستضاءة عند بداية الايوان (ب) (حتى مسافه ٩٠ر٠ م) وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه ١٠:٥:٥ر١ ثم لاتتدرج وتظل الكثافة ثابتة حتى نهاية الإيوان والقاعة.

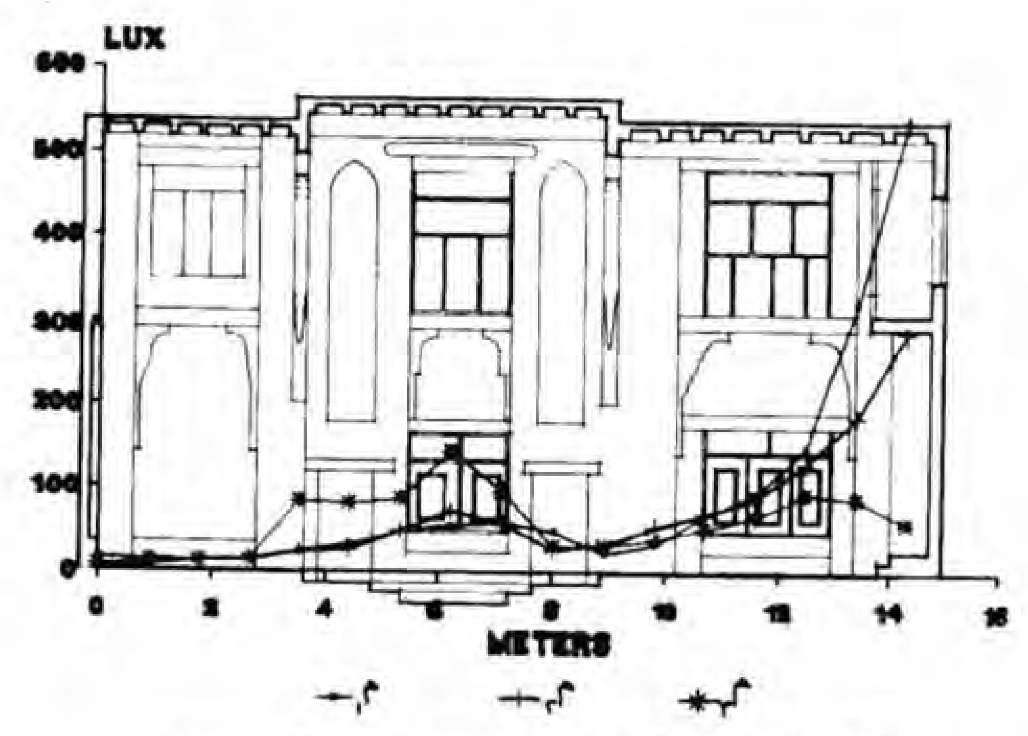
- النتيجة أن تدرج الضوء فى هذا الجانب من القياس وبطول القاعة يتدرج بالزيادة والنقصان والثبوت فى مسافات صغيرة وبأرقام نسبة تباين فعلية تختلف عن أرقام نسبة التباين النموذجية ، وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد علاوة على أن كثافة الضوء تعتبر منخفضة بطول القاعة وعلى الجانب الغربى منها عدا عند منتصف الدرقاعة حيث كثافه الضوء عالية وفى شكل (٣-٤١) مسقط أفقى للقاعة عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء).



قاعة الاحتفالات : منزل آمنة بنت سالم

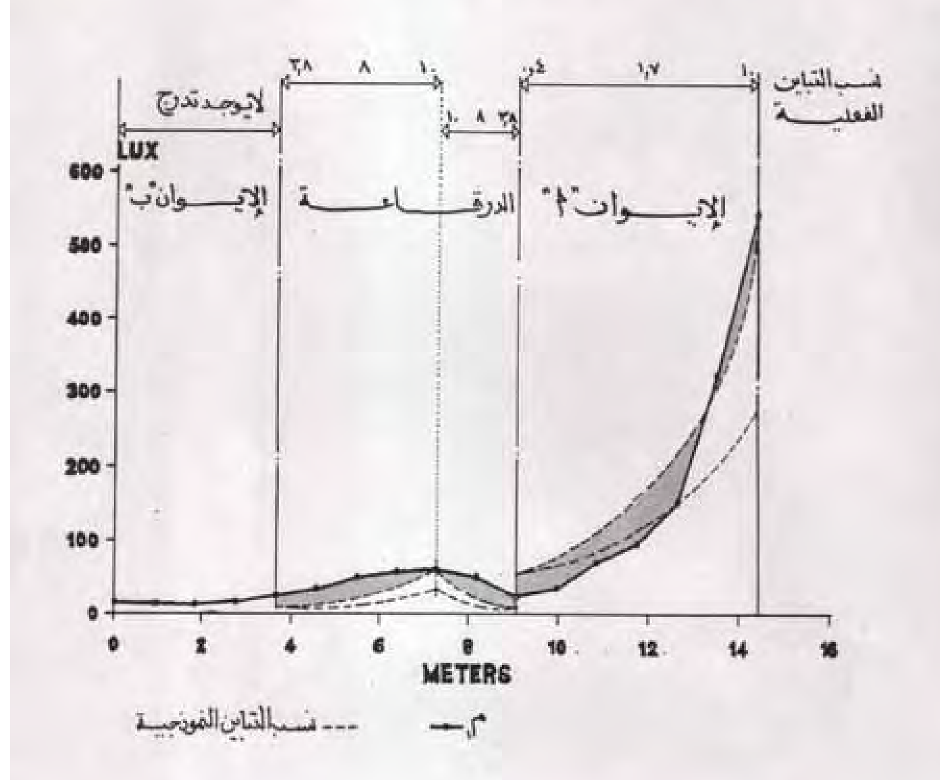


شكل ... شبكة منتظمة على المسقط الأفقي للقاعة



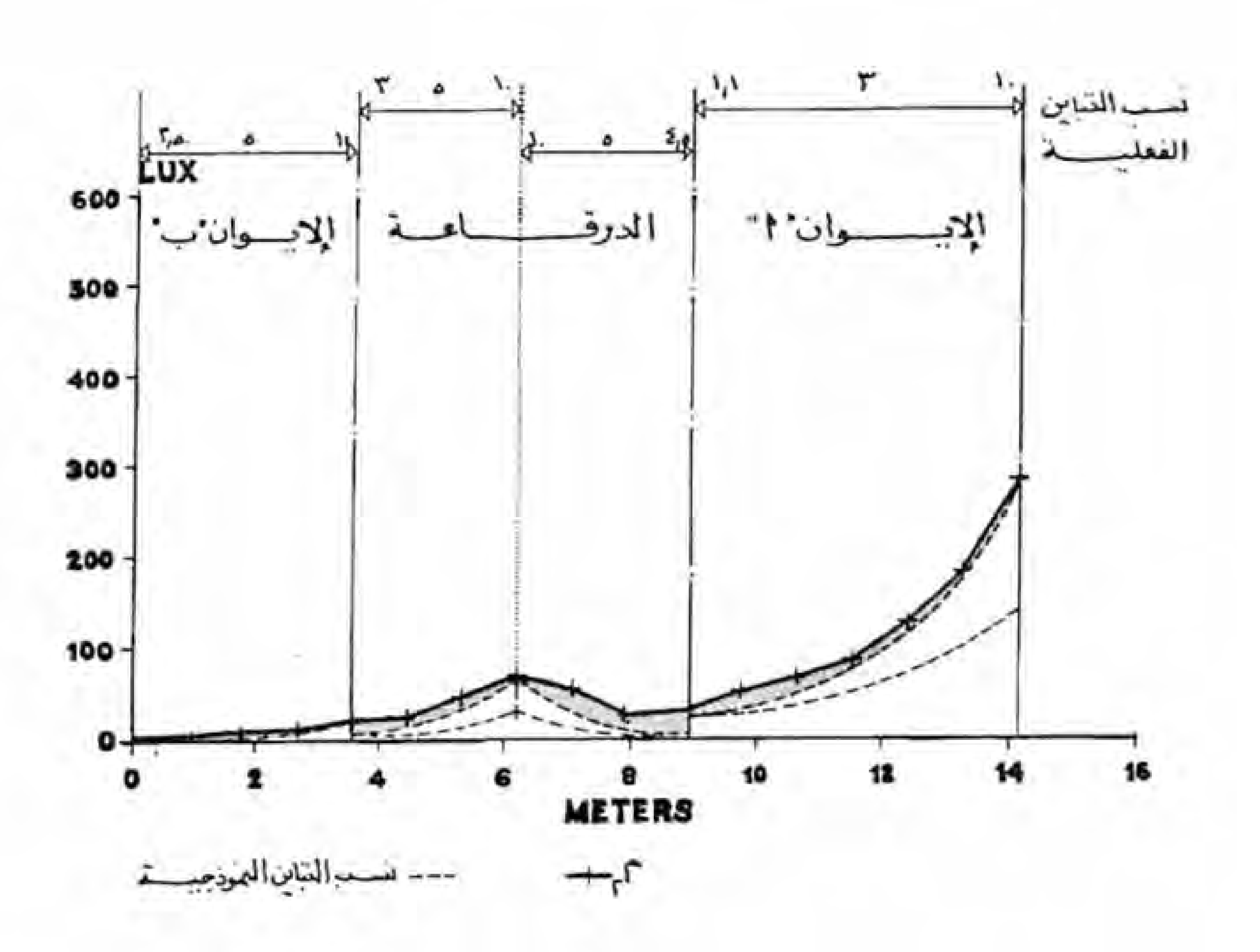
شكل ... توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة

منزل آمنه بنت سالم: قاعة الاحتفالات



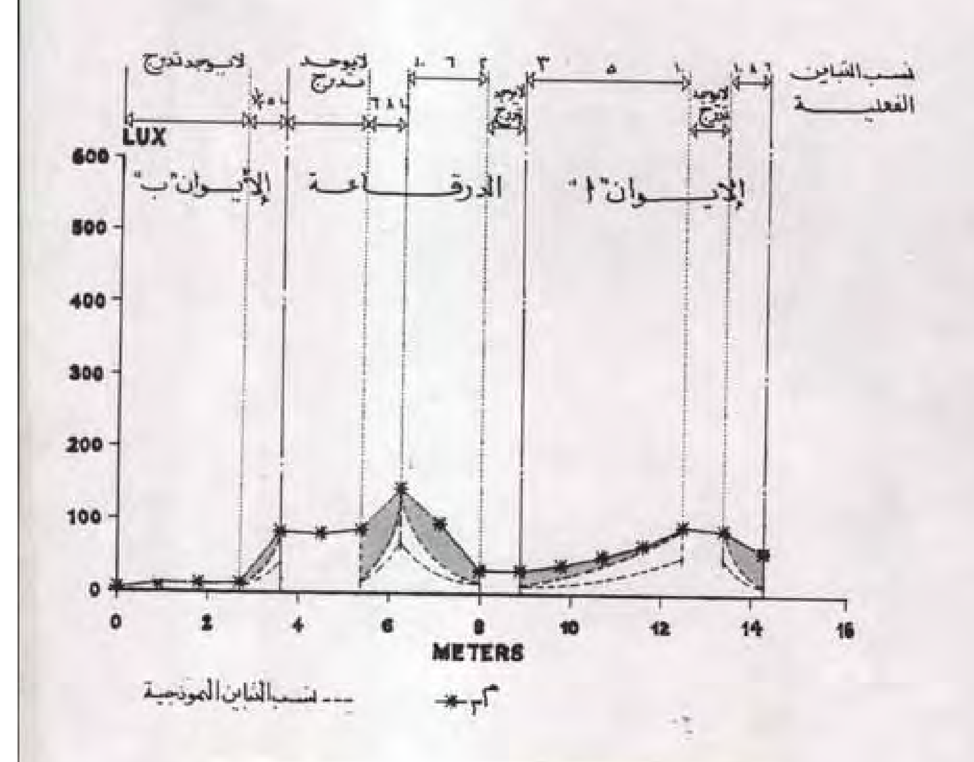
شكل (٣-٢٨) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الشرقي من القاعة (م١)

منزل آمنه بنت سالم : قاعة الاحتفالات



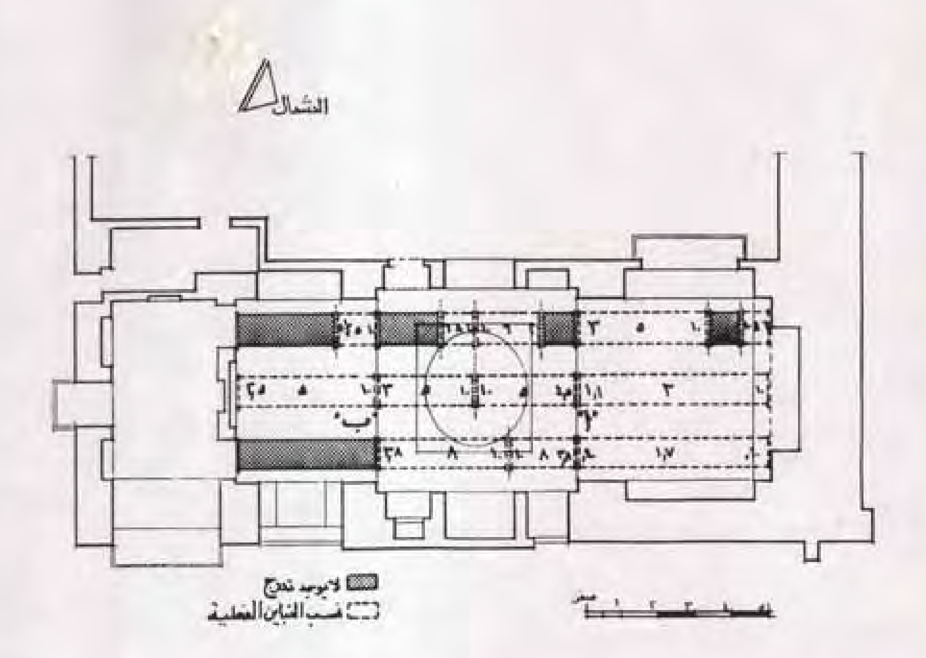
شكل [illegible] التوزيع الفعلي للإضاءة [illegible]

منزل آمنه بنت سالم : قاعة الاحتفالات



شكل (٣-٤) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الغربي من القاعة (م٢)

قاعة الاحتفالات : منزل آمنه بنت سالم



شكل (٢ ـ ٤١) مسقط أفقي موضحا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقـــام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٣- قاعة الحريم : منزل الكريدلية

* **وصف القاعة :** تقع القاعة شرق الحوش السماوي من منزل الكريدلية وفي الدور الأول منه.

وهي تتكون من درقاعة حيث يوجد مدخل القاعة - وإيوان واحد ، وهي مليئة بالأثاث على الطراز الإسلامي . شكل (٣-٤٢) ، (٣-٤٣)

- القاعة محاطة بجدرانها الثلاث بنوافذ للضوء الطبيعي : مشربيات.
- وسقفها عبارة عن ألواح خشبية مليئة بالنقوش الملونة .
- أرضية القاعة مغطاة بالسجاد ويرتفع مستوى أرضيه الايوان ٢٠ر. متر عن مستوى أرضية الدرقاعة.صورة (٣٠) ، (٣١)،(٣٢) .

* **مساحة القاعة :** ٥٢ر٦٥ متر مربع .

* **نوافذ الضوء الطبيعي:**

يوجد ستة نماذج لنوافذ الضوء الطبيعي وهي :

- الإيوان

[٣-٣-٣ (١) (٢)]

[٣-٣-٣ (٣) (٤)]

[٣-٢-٣ (٥) (٦)]

-الدرقاعة

[٣-٣-٣ (٧) (٨)]

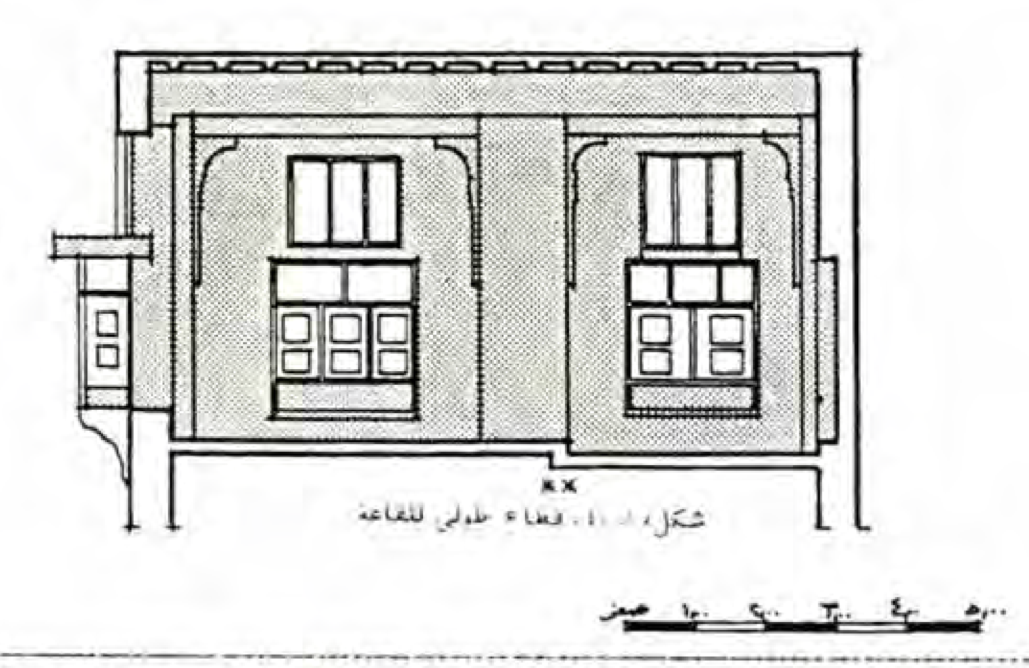
[٣-٣-٣ (٩) (١٠)]

[٣-٣-٣ (١١)]

ويوضح الشكل (٣-٤٤) أربعة قطاعات للقاعة موضحًا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعي .

الشمال

شكل ... مسقط أفقي* للقاعة



شكل ... قطاع طولي للقاعة **

صفر ١٠٠ ٢٠٠ ٣٠٠ ٤٠٠ ٥٠٠سم

---

* Jean-Claude Garcin, et al. Palais et maisons du Caire.

**

قاعة الحريم : منزل الكريدلية



صورة (٣٠)

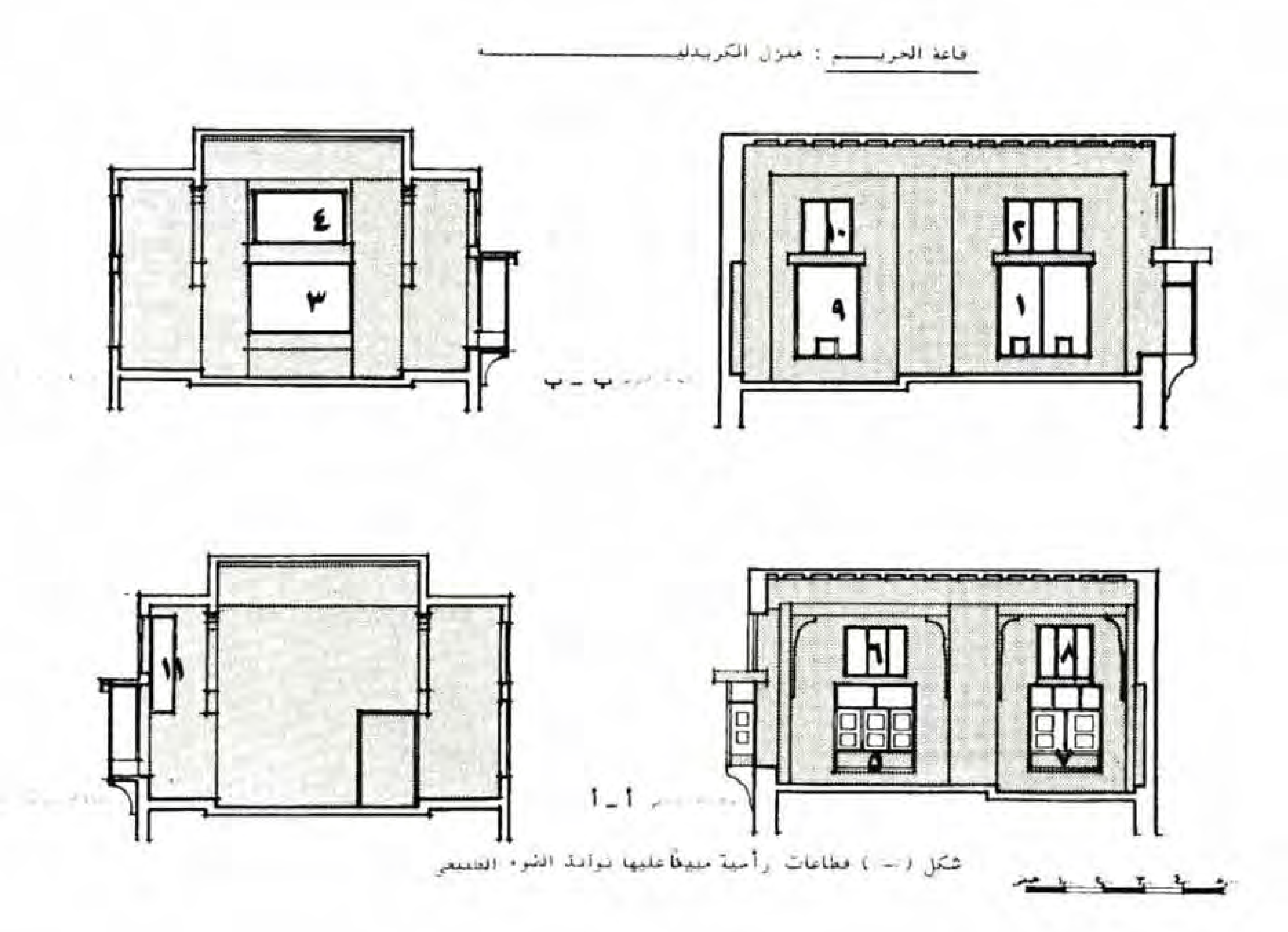


صورة (٣١)

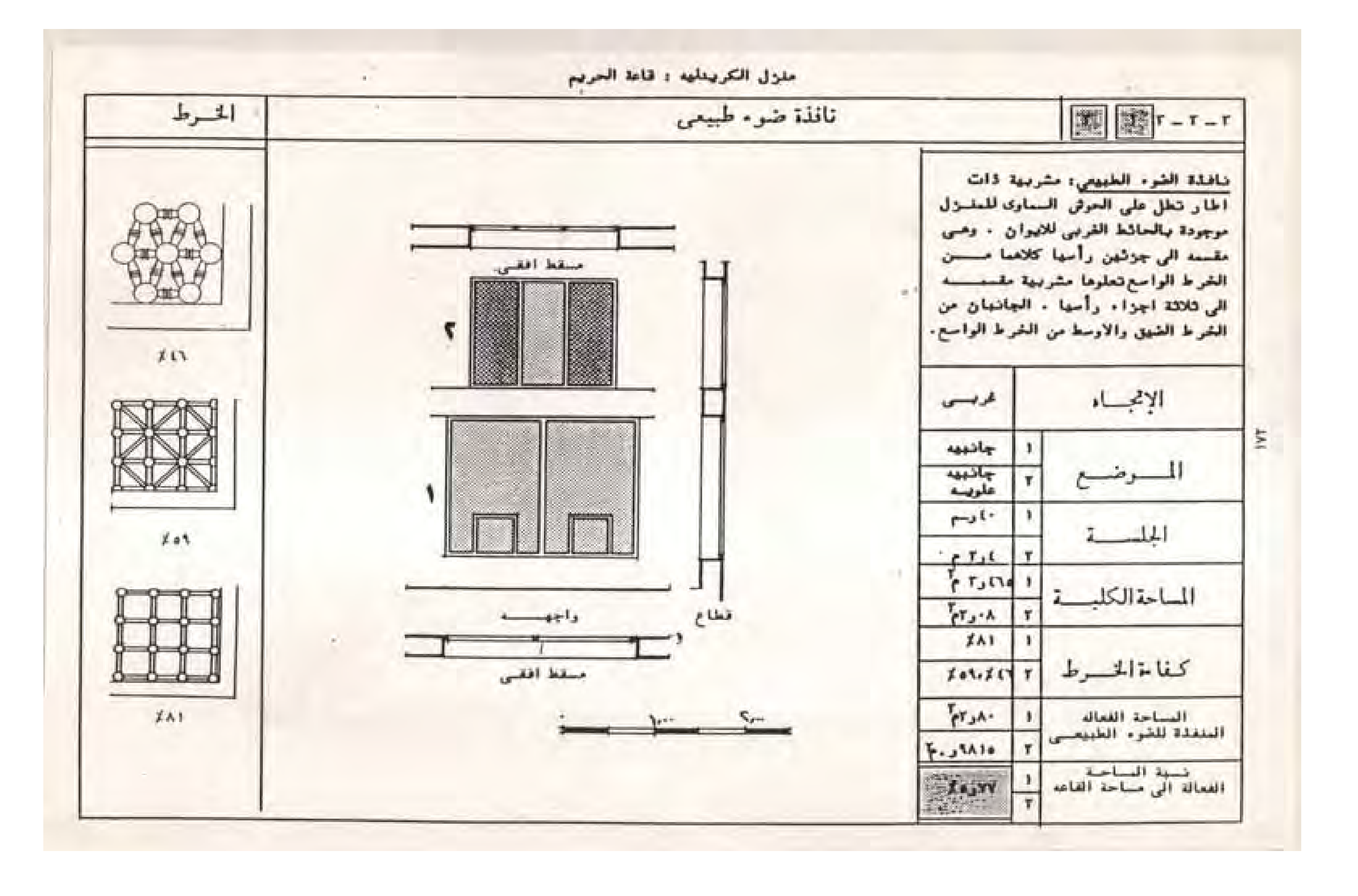


صورة (٣٢)

قاعة الحريم : منزل الكريدلية

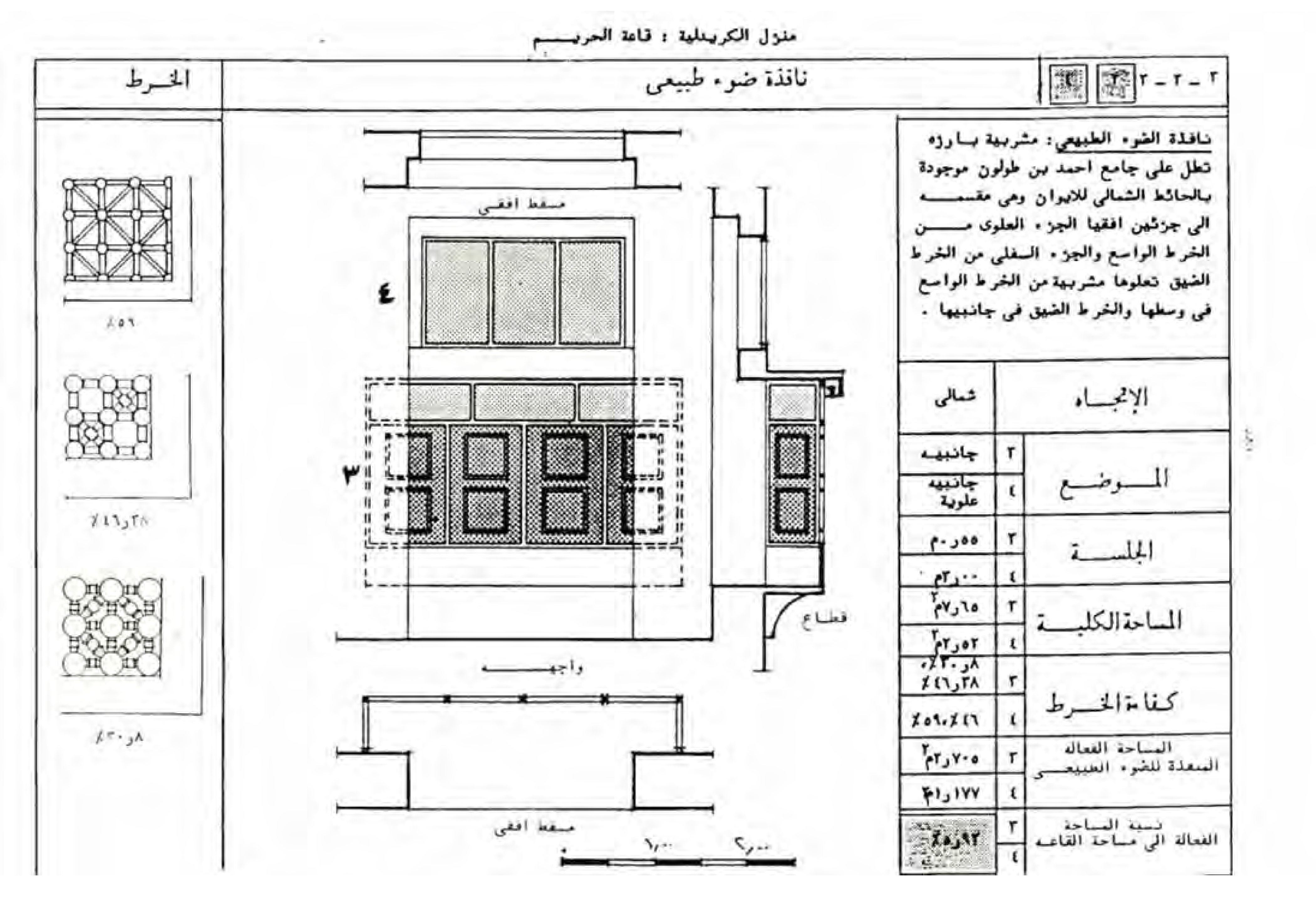


شكل (ـ) قطاعات رأسية مبيناً عليها نوافذ الضوء الطبيعي



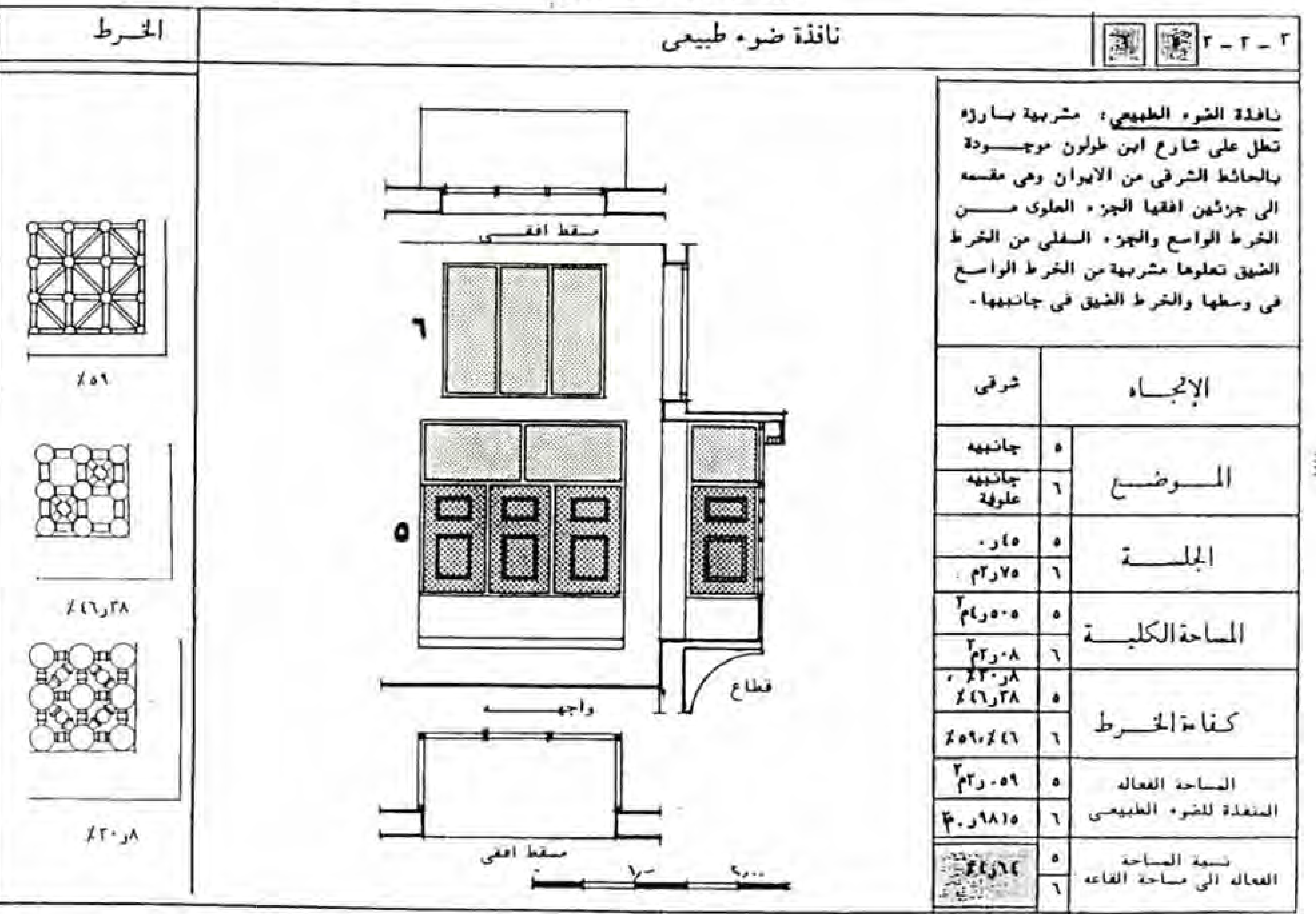
نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار تطل على الحوش السماوى للمنزل موجودة بالحائط الغربى للايوان . وهى مقسمة الى جزئين رأسيا كلاهما مـــن الخرط الواسع تعلوها مشربية مقسمه الى ثلاثة اجزاء رأسيا . الجانبان من الخرط الضيق والاوسط من الخرط الواسع.

الإتجـــاه		غربـــى
المـــوضـــع	١	جانبيه
	٢	جانبيه علويـه
الجلسـة	١	٤٠ سم
	٢	٢٫٤ م
المساحة الكليـة	١	٣٫٤٦٥ م٢
	٢	٢٫٠٨ م٢
كفاءة الخـرط	١	٪٨١
	٢	٪٤٦، ٪٥٩
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	١	٢٫٨٠ م٢
	٢	٠٫٩٨١٥ م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	١	٪٥٫٧٧
	٢	



نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بـارزه تطل على جامع احمد بن طولون موجودة بالحائط الشمالي للايوان وهى مقسمـــه الى جزئين افقيا الجزء العلوى مـــن الخرط الواسع والجزء السفلي من الخرط الضيق تعلوها مشربية من الخرط الواسع فى وسطها والخرط الضيق فى جانبيها .

الإتجـــاه		شمالي
المـــوضـــع	٣	جانبيه
	٤	جانبيه علوية
الجلســـة	٣	٥٥ر٠م
	٤	٠٠ر٢م
المساحة الكليـــة	٣	٦٥ر٧م٢
	٤	٥٢ر٢م٢
كفاءة الخـــرط	٣	٨ر٣٠٪ ، ٣٨ر٤٦٪
	٤	٤٦٪ ، ٥٩٪
المساحة الفعالة المعدة للضوء الطبيعـــى	٣	٧٠٥ر٢م٢
	٤	١٧٧ر١م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعـه	٣	٩٢ر٥٪
	٤	



نافذة ضوء طبيعى

نافذة الضوء الطبيعى: مشربية بارزه تطل على شارع ابن طولون موجـــودة بالحائط الشرقى من الايوان وهى مقسمه الى جزئين افقيا الجزء العلوى مـــن الخرط الواسع والجزء السفلى من الخرط الضيق تعلوها مشربية من الخرط الواسـع فى وسطها والخرط الضيق فى جانبيها.

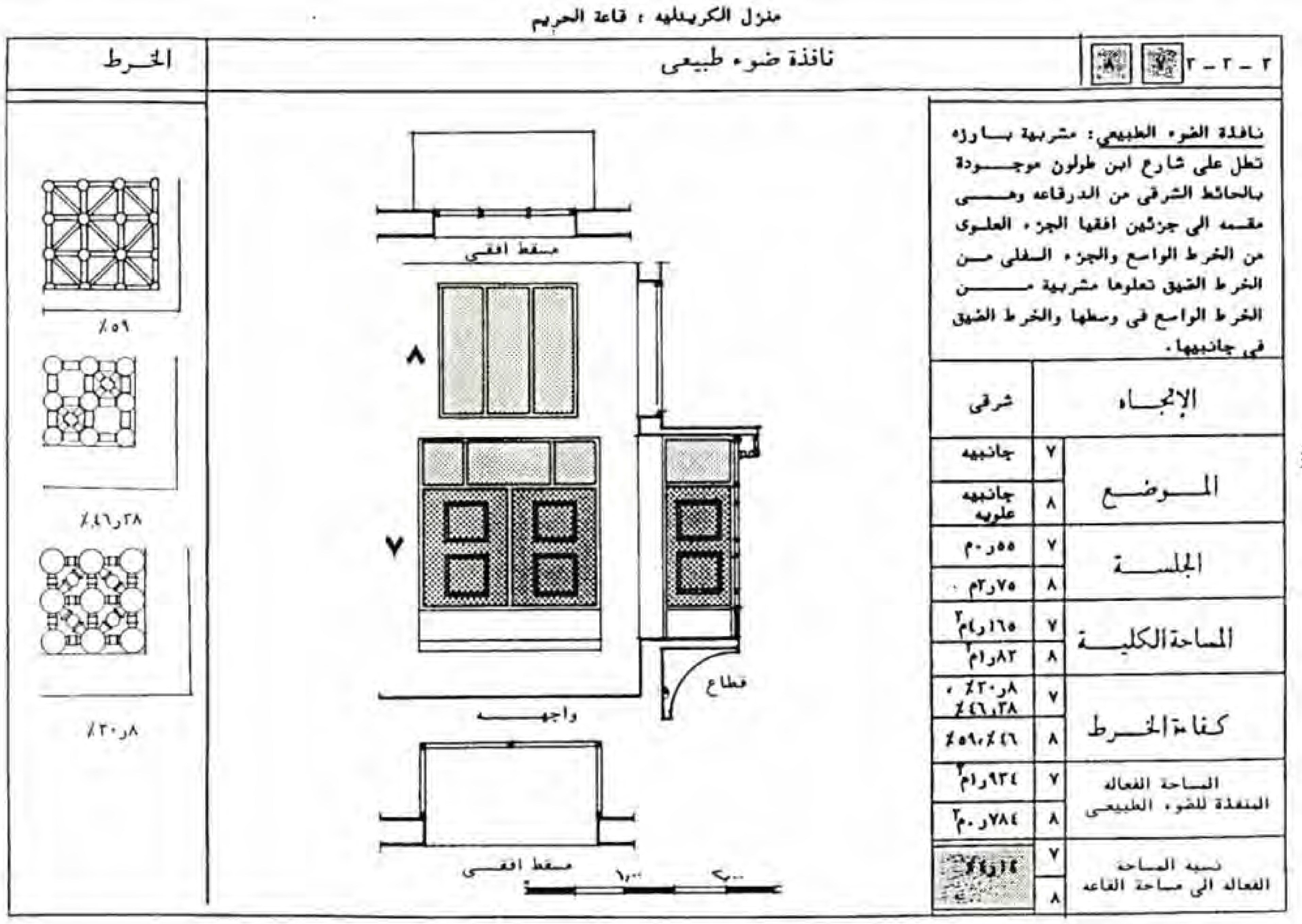
الإتجـــاه		شرقى
المـــوضـــع	٥	جانبيه
	٦	جانبيه علوية
الجلســـة	٥	٠ر٤٥
	٦	٢ر٧٥م
المساحة الكليـــة	٥	٤ر٥٠٥م٢
	٦	٢ر٠٨م٢
كـفاءة الخـــرط	٥	٢٠ر٨٪ ، ٤٦ر٣٨٪
	٦	٤٦٪ ، ٥٩٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعى	٥	٢ر٠٥٩م٢
	٦	٠ر٩٨١٥م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	٥	[illegible]
	٦	

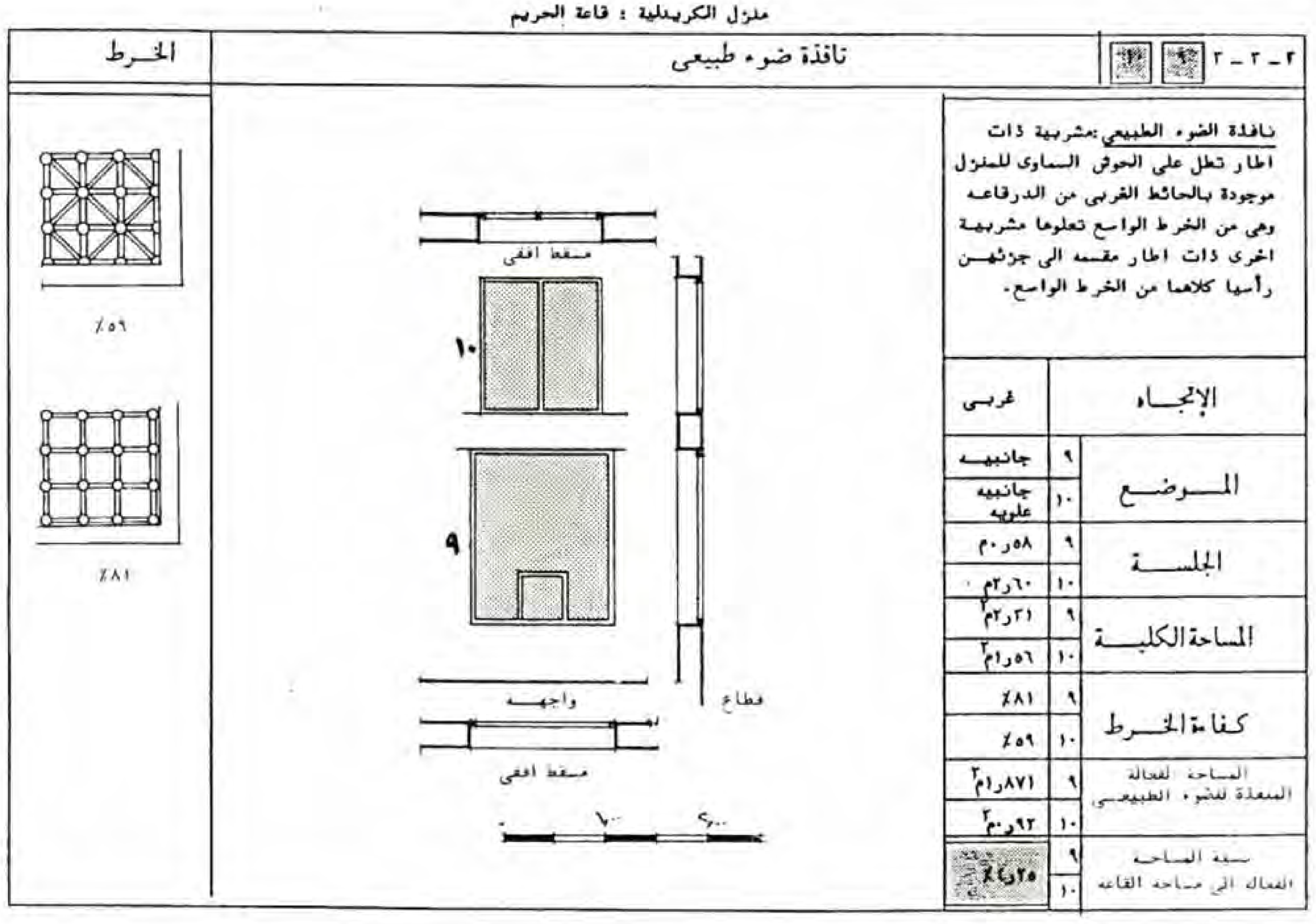
٣ ـ ٢ ـ ٣

نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزة تطل على شارع ابن طولون موجودة بالحائط الشرقي من الدرقاعة وهي مقسمة الى جزئين افقيا الجزء العلوي من الخرط الواسع والجزء السفلي من الخرط الضيق تعلوها مشربية من الخرط الواسع في وسطها والخرط الضيق في جانبيها.

الإتجاه		شرقي
الموضع	٧	جانبية
	٨	جانبية علوية
الجلسة	٧	٥٥ر٠م
	٨	٧٥ر٣م
المساحة الكلية	٧	١٦٥ر٥م٢
	٨	٨٢ر٣م٢
كفاءة الخرط	٧	٨ر٣٠٪ ، ٣٨ر٤٦٪
	٨	٤٦٪،٥٩٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٧	٩٣٤ر١م٢
	٨	٧٨٤ر٠م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٧	١٤ر٤٪
	٨	[illegible]





منزل الكريدلية : قاعة الحريم

٢ ـ ٢ ـ ٣ تافذة ضوء طبيعى

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار تطل على الحوش السماوى للمنزل موجودة بالحائط الغربى من الدرقاعه وهى من الخرط الواسع تعلوها مشربية اخرى ذات اطار مقسمه الى جزئين رأسيا كلاهما من الخرط الواسع.

الإتجاه		غربى
الموضع	٩	جانبيه
	١٠	جانبيه علويه
الجلسة	٩	٥٨ر٠م
	١٠	٦٠ر٢م
المساحة الكلية	٩	٣١ر٢م٢
	١٠	٥٦ر١م٢
كفاءة الخرط	٩	٨١٪
	١٠	٥٩٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	٩	٨٧١ر١م٢
	١٠	٩٢ر٠م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	٩	٢٥ر٤٪
	١٠	

٣ ـ ٣ ـ ٣

نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار مستطيلة الشكل تطل على شارع ابن طولون موجودة في نهاية الحائط الجنوبي من الدرقاعه وهي مقسمه الى جزئين افقيا كلاهما من الخرط الواسع.

الإتجـاه	جنوبي
المـوضـع	جانبيه في نهاية الحائط
الجلسـة	٠٠ر٢م
المساحة الكليـة	٩٢٥ر٠م٢
كفاءة الخـرط	٥٩٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعـي	٥٥٧ر٠م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعـة	٨٥ر٠٪

قطاع

واجهـة

مسقط افقي

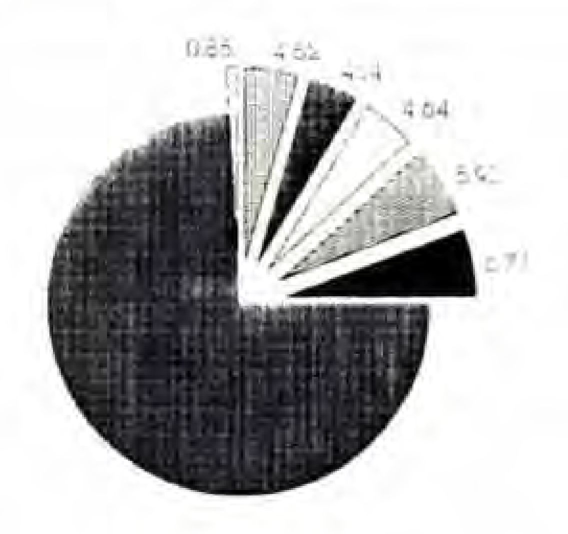
١٫٠٠ ٢٫٠٠

الخـرط

٥٩٪

قاعة الحريم منزل الكريدلية :

النتيجـــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-٣-٣ (١) (٢)]	٥٫٧٧٪
[٣-٣-٣ (٣) (٤)]	٥٫٩٢٪
[٣-٣-٣ (٥) (٦)]	٤٫٦٤٪
[٣-٣-٣ (٧) (٨)]	٤٫١٤٪
[-٣-٣ (٩) (١٠)]	٤٫٥٢٪
[٣-٣-٣ (١١)]	٠٫٨٥٪
مجموع نسب المساحة الفعالة إلى مساحة القاعـــة "ن"	٢٥٫٥٧٪



جدول ٣-٣-٣

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة الحريم بمنزل الكريدلية :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمه على المسقط الأفقى للقاعة وذلك على أساس ثلاثه محاور متوازية: الأول فى الجانب الشرقى من القاعه (م١) والثانى فى منتصف القاعه (م٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه (م٣). وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على إرتفاع ٠,٩٠ متر من مستوى الأرضية شكل (٣-٤٥).والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى بحسب أجزاء القاعة : الإيوان والدرقاعة شكل (٣-٤٦)

التحـــليـــل:

٣-٣-٣(م١) : الجانب الغربى من القاعه : شكل (٣-٤٧)

الايوان : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الجنوبي للقاعة حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٣-٣ (٢)] حتى تصل الى أعلى نقطة عند منتصف الايوان ، وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية ١٠:٨:٦ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى بداية الدرقاعة وذلك بنفس أرقام نسبة التباين الفعلية ١٠:٨:٦. وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد فى هذا الجانب من الايوان .

الدرقاعه : لايوجد تباين بين نقط القياس عند بداية الدرقاعة ثم تنخفض شدة الاستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨:٧ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ولكنها تتطابق مع أرقام نسبة التباين الفعلية فى منطقة الايوان أى أن تدرج الضوء واحد ولكنه فى نفس الوقت لايلائم الرؤيه الجيدة .

٣-٣-٣(م٢) منتصف القاعة :شكل (٣-٤٨)

الايوان : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الجنوبى للقاعة حيث

توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٣-٣(٢)] حتى تصل الى أعلى نقطة من حيث الكثافة عند منتصف الايوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٩:٧ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وتنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج بعد ذلك حتى بداية الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوي ١٠:٧:٧ر٤ وهى ايضا تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية أى أن تدرج الضوء غير جيد ولايحقق الراحه البصرية .

الدرقاعة : لايوجد تباين بين نقط القياس أى لايوجد تدرج فى الضوء فى منطقة الدرقاعة .

٣-٣-٣(م) الجانب الشرقى من القاعة : شكل (٣-٤٩)

الإيوان : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج حتى منتصف الايوان ، وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨:٦ وتنخفض بعد ذلك ويتدرج الضوء تقريبا بنفس أرقام نسبة التباين الفعليه والتى تساوي ١٠:٨:٥ وذلك حتى بداية الدرقاعه ، وهذه تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد فى منطقة الإيوان وفى المواضع الثلاثة للقياس ولايحقق الراحة البصرية والروية الجيدة .

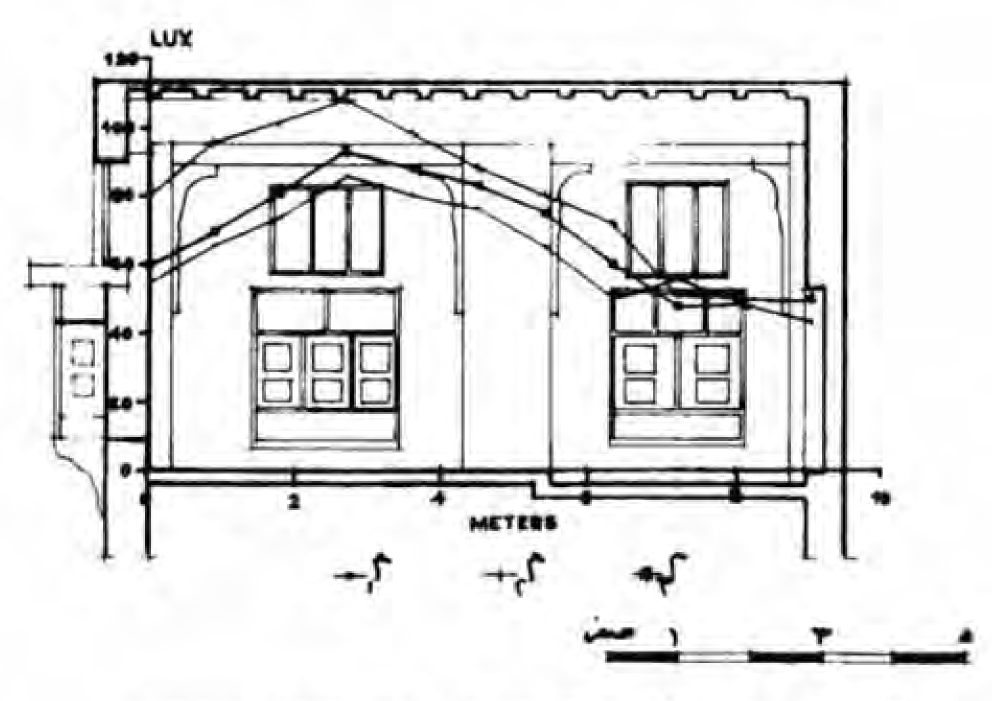
الدرقاعه : لايوجد تباين بين نقط القياس أى لايوجد تدرج فى الضوء عند هذا الجانب من الدرقاعة وكذلك فى منطقة منتصف الدرقاعه وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد فى منتصف الدرقاعة وفى المواضع الثلاثه للقياس ولايحقق الراحة البصرية والرؤية الجيدة .

وفى الشكل (٣-٥٠) مسقط أفقى للقاعة موضحًا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء .)

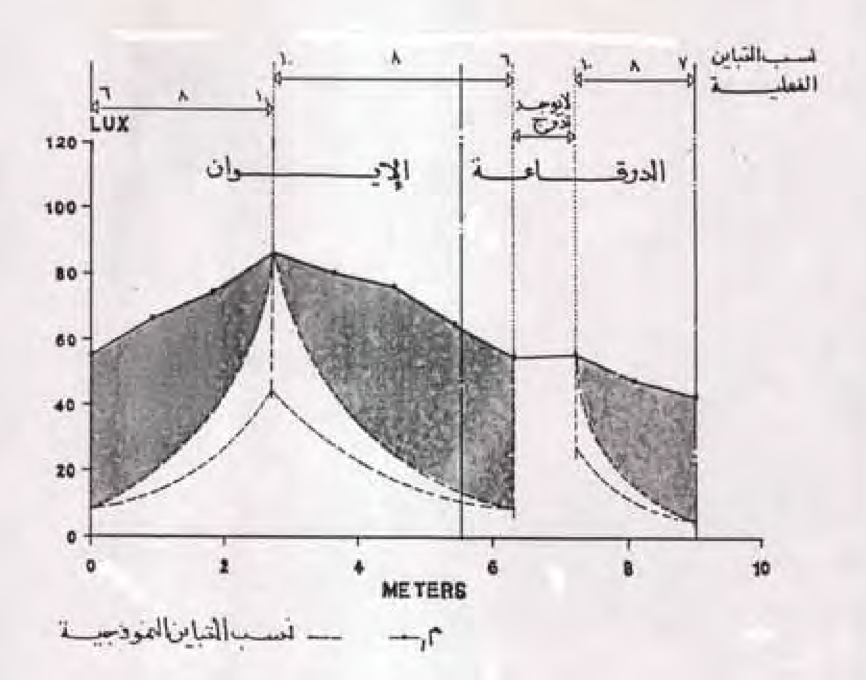
قاعة الحريري : منزل الكريدلية

الشمال

شكل — شبكية منتظمة على المسقط الأفقي للقاعة

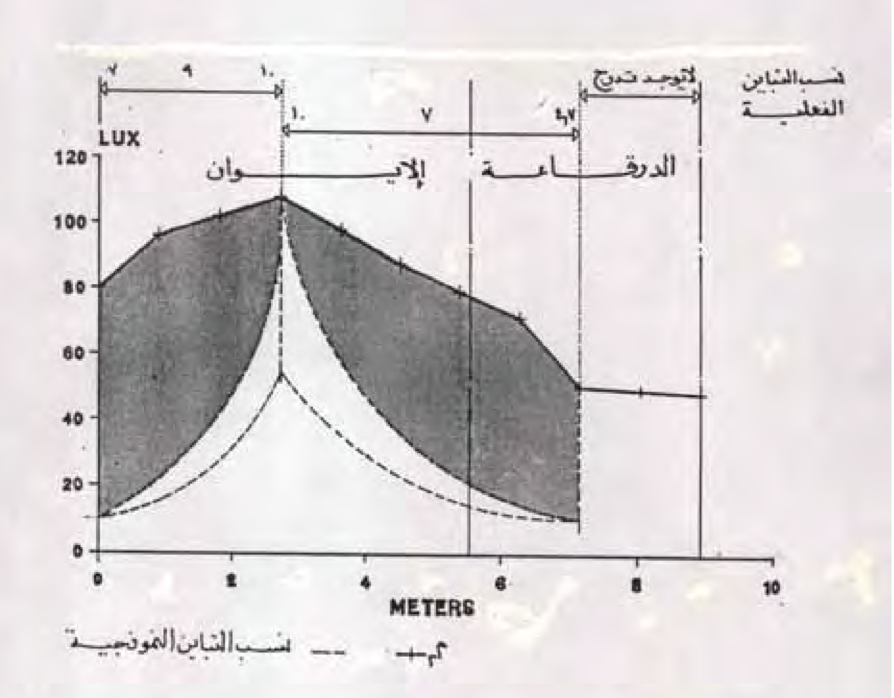


شكل — توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة



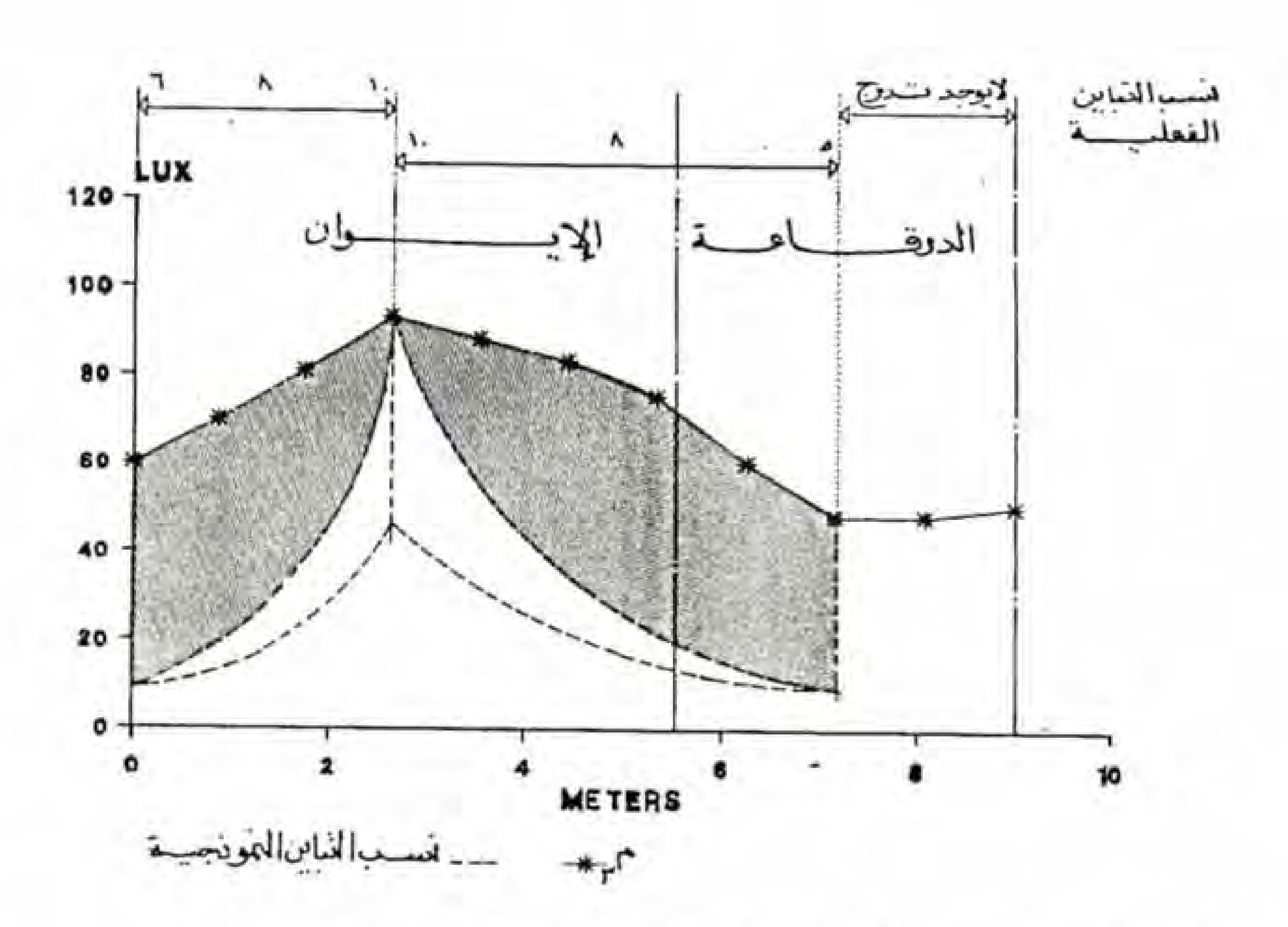
شكل (٣-٧١) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشرقى من القاعة (م٫)

منزل الكريدلية : قاعة الحريـــــم



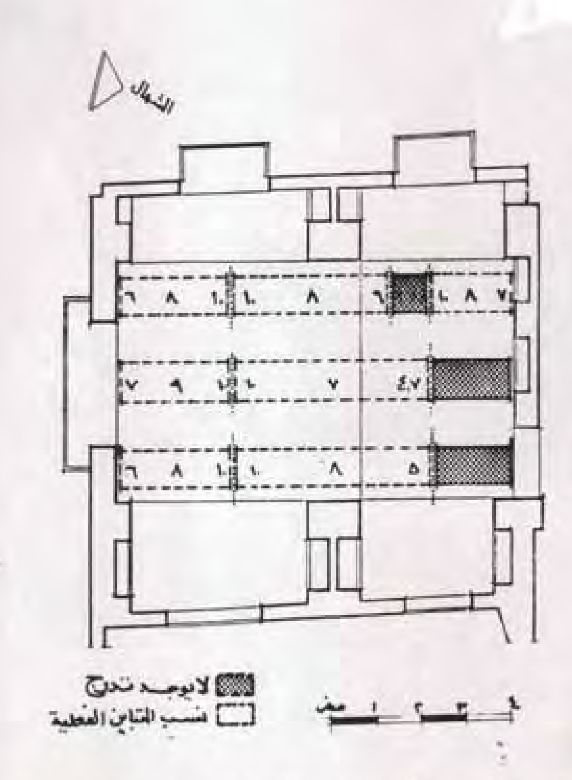
شكل (كـ٨) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

منزل الكريدليه : قاعة الحريم



شكل(٣-٤٩) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الغربى من القاعـــــه (م٣)

قاعة الحريم : منزل الكريدلية



شكل (٢ ـ ٥٠) مسقط أفقى موضحًا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعـــــة
(أرقام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣ - ٤ منزل جمال الدين الذهبـــى   أثر رقم ٧٢

(١٠٤٧ هـ / ١٦٣٧ م) .

٣ - ٤ - ١ نبذه عن المبنى :

* **الموقع** : يقع منزل جمال الدين الذهبى شمال باب زويله قرب جامع المؤيد وشارع المعز لدين الله . يحد المنزل حارتان وهما حارة الحمام وحارة حوش قدم حيث يوجد المدخل . شكل (٣-٥١)

* كان جمال الدين الذهبى شهبندر التجار فى هذه الفترة من ثلاثينيات القرن السابع عشر ، وقد بنى منزله فى منطقة النشاط التجارى فى تلك الحقبة التاريخية [١].

* **المسقط الافقى** : مثلث الشكل تقريبا يتوسطه حوش كبير سماوى ، وحوش آخر صغير فى الجانب الشرقى للمنزل محاط بجدران المنزل المرتفعة دورين .شكل (٣-٥٢).

٣ - ٤ - ٢ القاعـــــــة :شكل (٣-٥٣)، (٣-٥٤)

* **وصف القاعة** : تقع القاعة فى الطابق الأول من المنزل ويوجد بها مدخلان متقابلان فى الوسط (فى منطقة الدرقاعة)

تعتبر قاعة جمال الدين الذهبى من أفضل أمثلة القاعات المنتمية إلى " القرن السابع عشر"[١].

- تتكون القاعة من إيوانين وبينهما درقاعة حيث يوجد مدخلا القاعة من الجانب الجنوبى والجانب الشرقى .
- أرضيه الدرقاعة مكسوة بالرخام والموزابيك الملون على هيئة تقسيمات هندسية حدد بها مركز الدرقاعة ، وكذلك جميع الدرجات التى توصل من مستوى الى آخر داخل القاعة مكسوة أيضا بالرخام ،أما أرضيات الإيوانين فعبارة عن تقسيمات من الحجر.
- إختلف إرتفاع منسوب سقفى الإيوانين المكون من ألواح من الخشب المنقوش عن منسوب سقف الدرقاعة ، واستغل هذا الفرق فى عمل فتحات كمصادر للضوء الطبيعى فى حوائط الدرقاعة عدا الحائط الجنوبى ،و فى منتصف الدرقاعة توجد الشخشيخه وهى على شكل قبة مركبة على مثمن مركب بدوره على فتحة مربعة .

(1) Garcin, J.C. et al.: Palais et maisons du Caire.

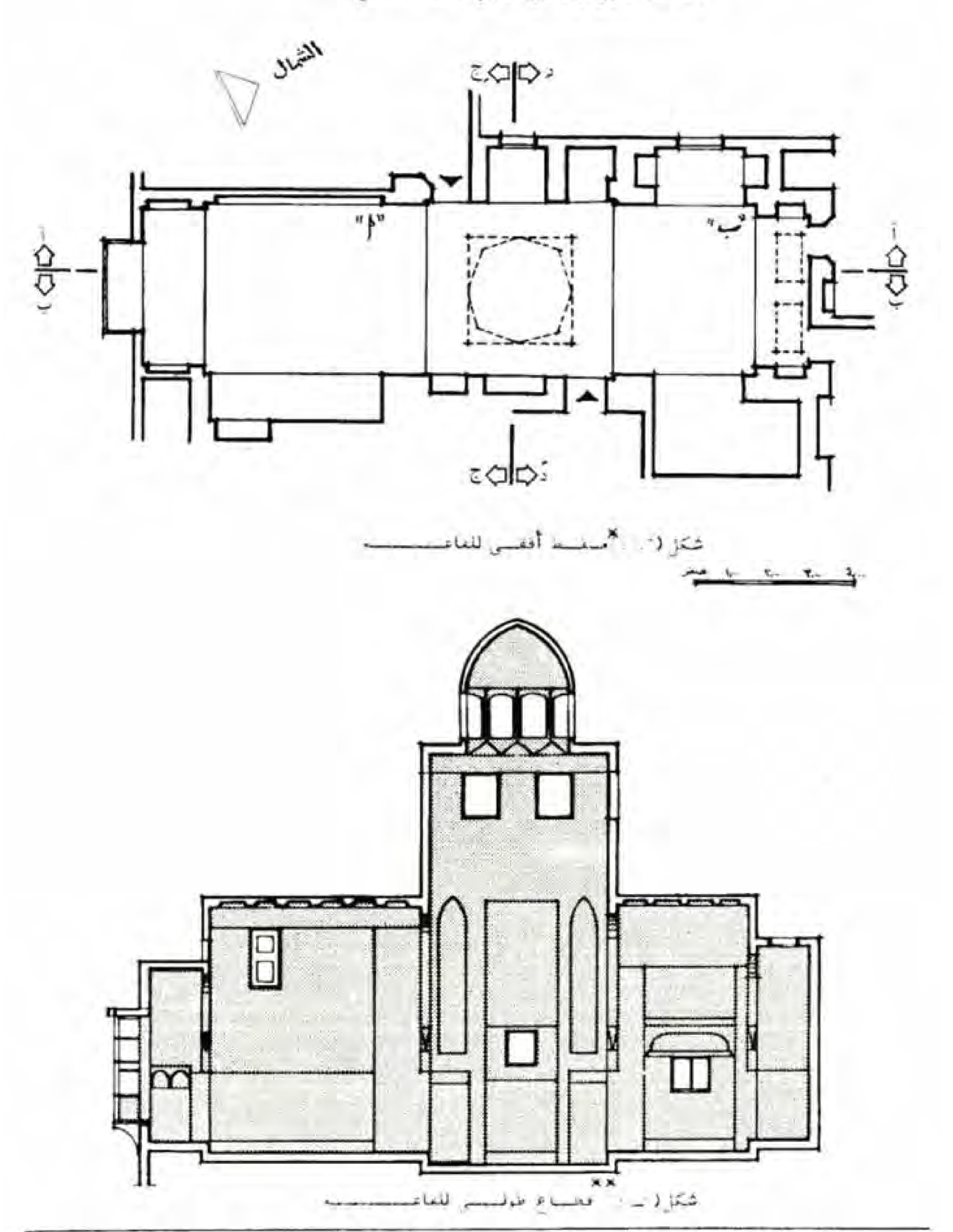
شكل ( ) الموقـــع العـــــام

شكل ( ) مسقط أفقي للدور الارضـــي

مسقط أفقي للـــــــدور الاول

Jean-Claude Garcin, et al. Palais et maisons du Caire.

قاعة منزل جمال الدين الذهبي



شكل ( )* مسقط أفقي للقاعة

شكل ( ) قطاع طولي للقاعة

* Jean-Claude Garcin, et al. Palais et maisons du Caire.

- وفى الجانبين الغربى والشرقى من الايوان (ب) توجد الأغانى على إرتفاع ٢٫٦٤ متر من مستوى أرضية الايوان تعلوها مقرنصات مذهبة صورة (٣٣) ، (٣٤) .

* **مساحة القاعة :** ٦٥٫٥٦ متر مربع

* **نوافذ الضوء الطبيعى :** يوجد ثمانية نماذج لنوافذ الضوء الطبيعى داخل القاعة

- الإيوان (أ)

[٣-٤-٢ (١)]

[٣-٤-٢ (٢)]

[٣-٤-٢ (٣)]

- الدرقاعة

[٣-٤-٢ (٤)]

[٣-٤-٢ (٥)]

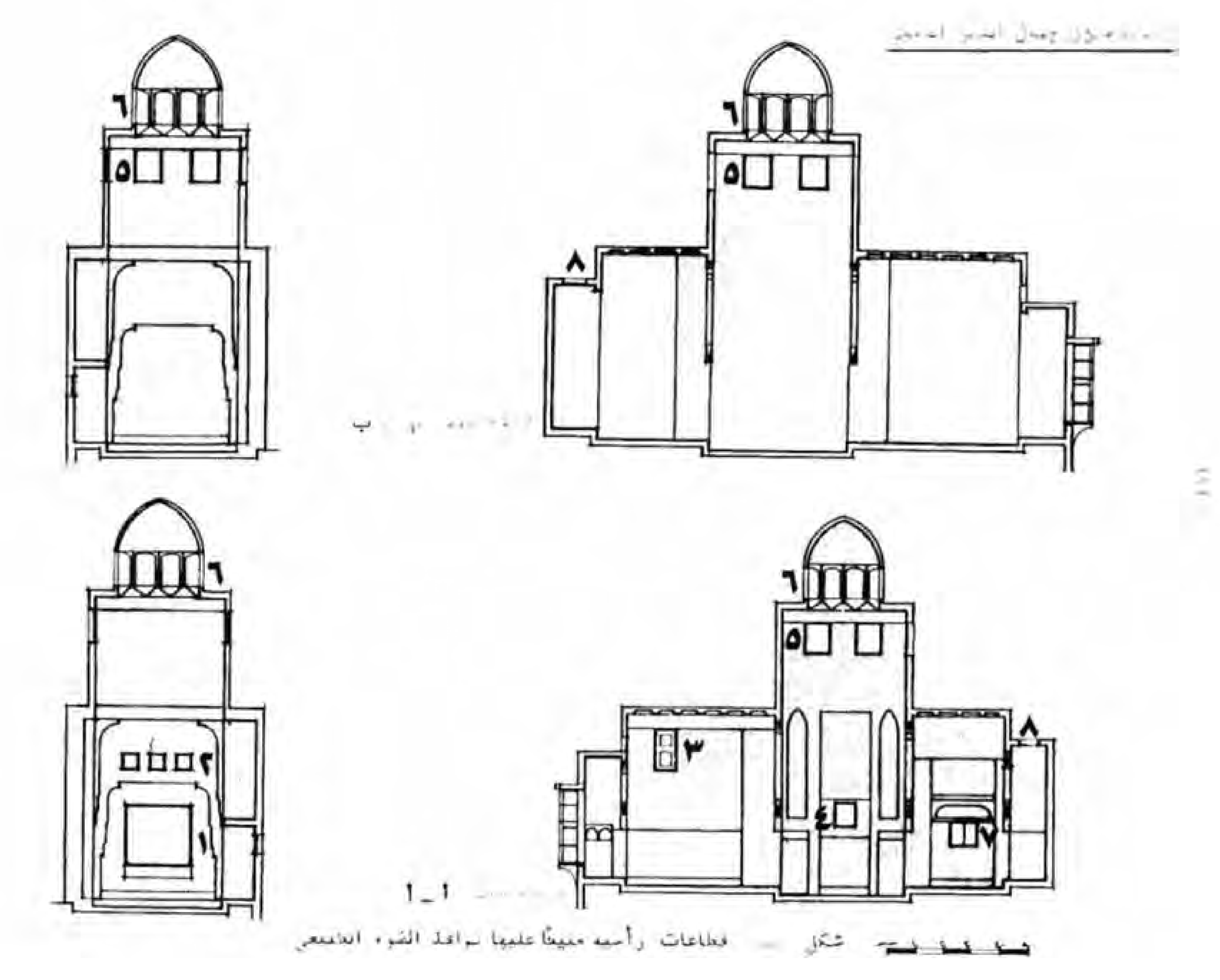
[٣-٤-٢ (٦)]

- الايوان (ب)

[٣-٤-٢ (٧)]

[٣-٤-٢ (٨)]

ويوضح الشكل (٣-٥٥) أربعة قطاعات للقاعة موضحاً عليهامواضع نوافذ الضوء الطبيعى .



شكل — قطاعات رأسية مبيناً عليها نوافذ الضوء الطبيعي

قاعة منزل جمال الدين الذهبى



صورة (٣٣)



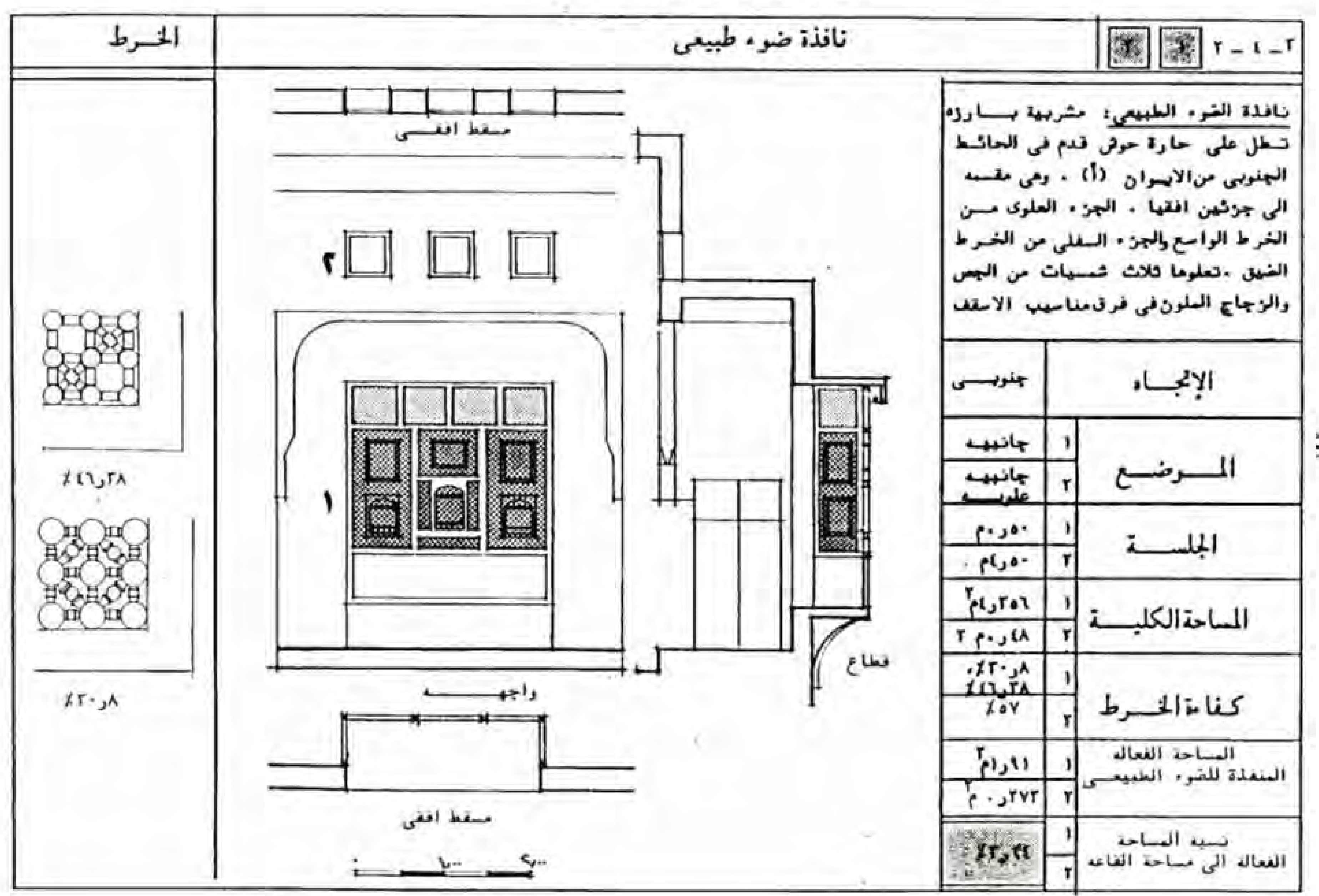
صورة (٣٤)

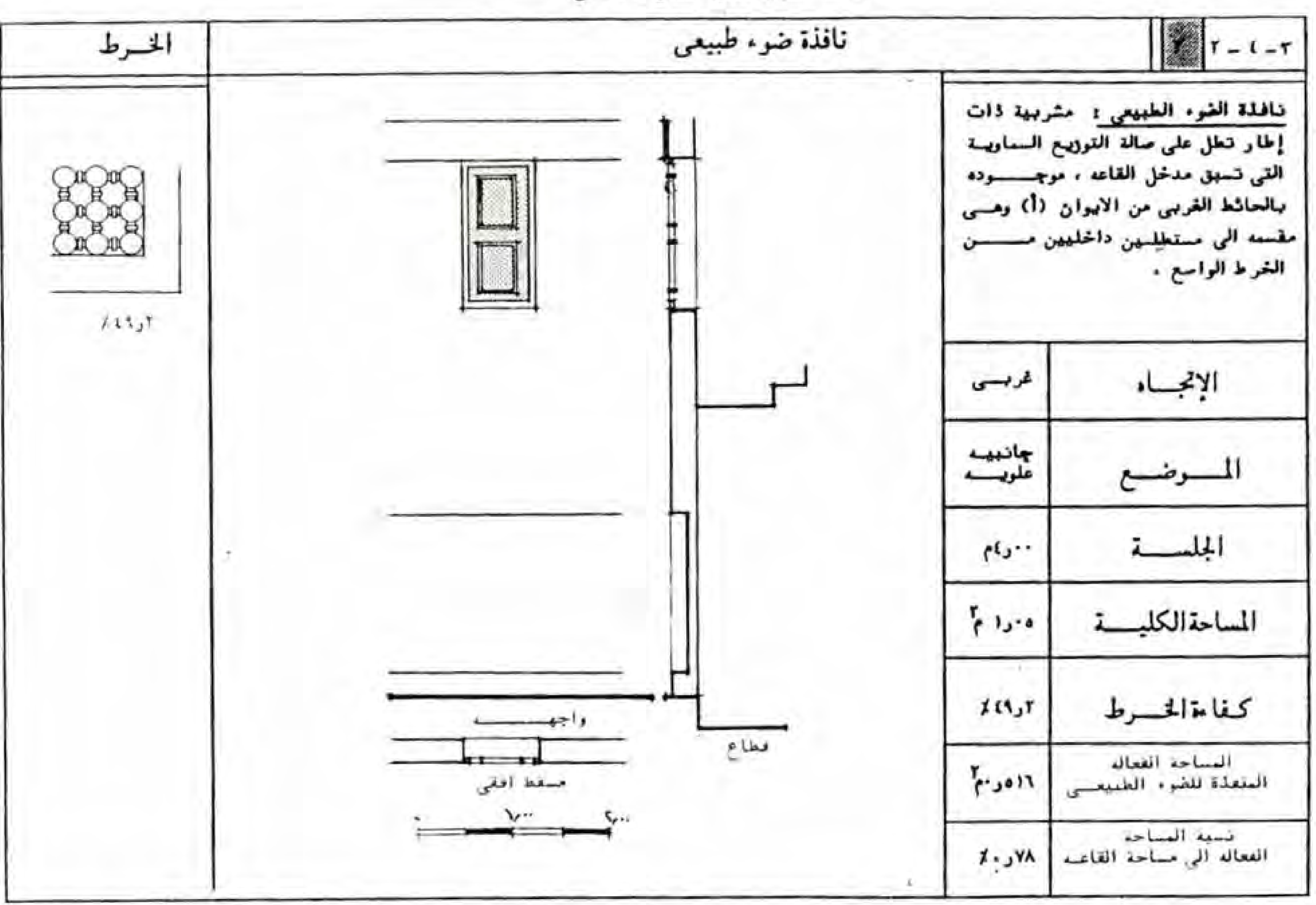
قاعة منزل جمال الدين الذهبي

٢ ـ ٤ ـ ٢	نافذة ضوء طبيعي	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزه تطل على حارة حوش قدم في الحائط الجنوبي من الايوان (أ) . وهي مقسمه الى جزئين افقيا . الجزء العلوى من الخرط الواسع والجزء السفلي من الخرط الضيق . تعلوها ثلاث شمسيات من الجص والزجاج الملون في فرق مناسيب الاسقف

البند		القيمة
الإتجاه		جنوبي
الموضع	١	جانبيه
	٢	جانبيه علويه
الجلسة	١	٥٠ر م
	٢	٥٠ر م
المساحة الكلية	١	٢٥٦ر م٢
	٢	٤٨ر م٢
كفاءة الخرط	١	٣٠ر٨٪ ، ٤٦ر٣٨٪
	٢	٥٧٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	١	٩١ر م٢
	٢	٢٧٢ر٠ م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	١	٢٤ر٣٪
	٢	





٣ - ٤ - ٢

نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات إطار تطل على صالة التوزيع السماوية التى تسبق مدخل القاعه ، موجوده بالحائط الغربى من الايوان (أ) وهى مقسمه الى مستطيلين داخليين من الخرط الواسع .

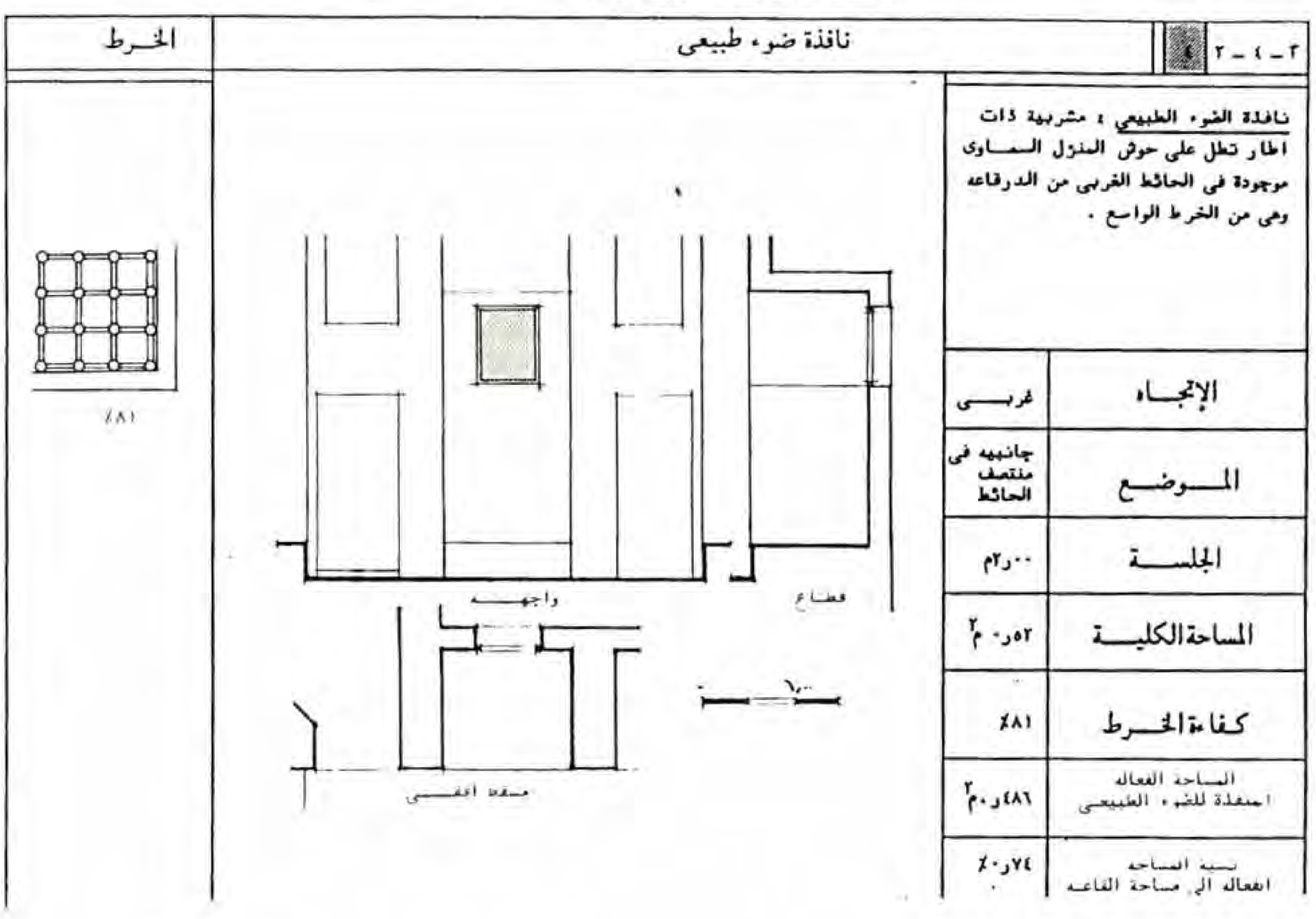
الإتجاه	غربى
الموضع	جانبيه علويه
الجلسة	٠٠ر٤م
المساحة الكلية	٠٥ر١ م٢
كفاءة الخرط	٢ر٤٩٪
المساحة الفعالة المتعدة للضوء الطبيعى	٥١٦ر٠م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٧٨ر٠٪

نافذة ضوء طبيعي

٢ ـ ٤ ـ ٢

نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات اطار تطل على حوش المنزل السماوى موجودة فى الحائط الغربى من الدرقاعه وهى من الخرط الواسع .

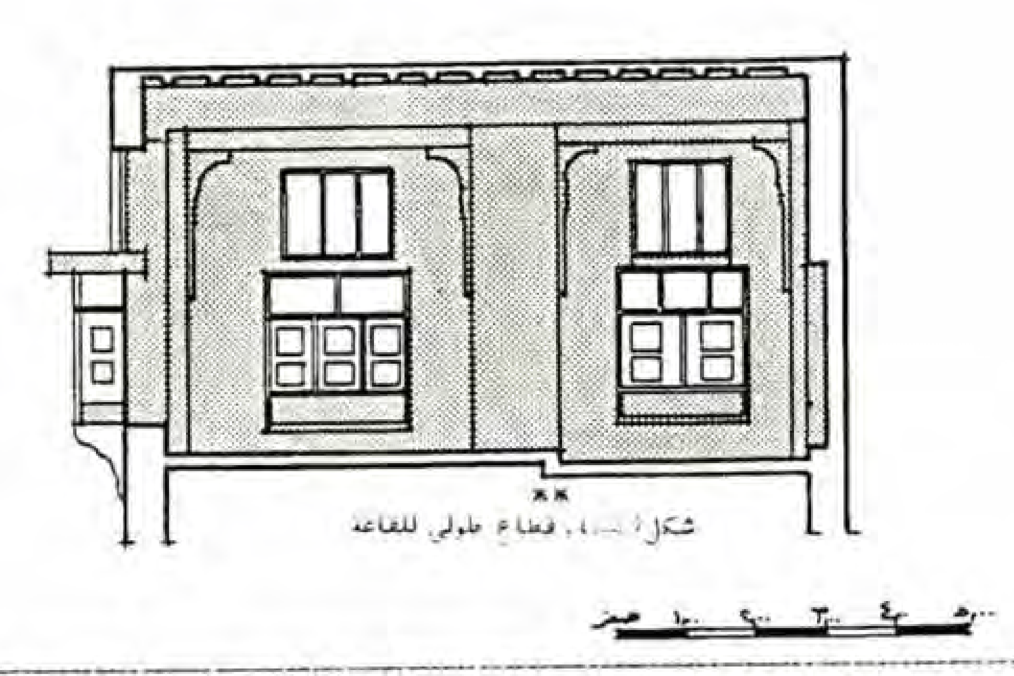
الإتجاه	غربي
الموضع	جانبيه فى منتصف الحائط
الجلسة	٢٫٠٠م
المساحة الكلية	٠٫٥٢ م٢
كفاءة الخرط	٨١٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٠٫٤٨٦م٢
نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة	٠٫٧٤٪



قاعة الحريم : منزل الكريتلية

الشمال

شكل ... * مسقط أفقي للقاعة



شكل ... ** قطاع طولي للقاعة

---

* Jean-Claude Garcin, et al. Palais et maisons du Caire.

**

٣ - ٤ - ٢ | ٧

نافذة ضوء طبيعي

الخرط

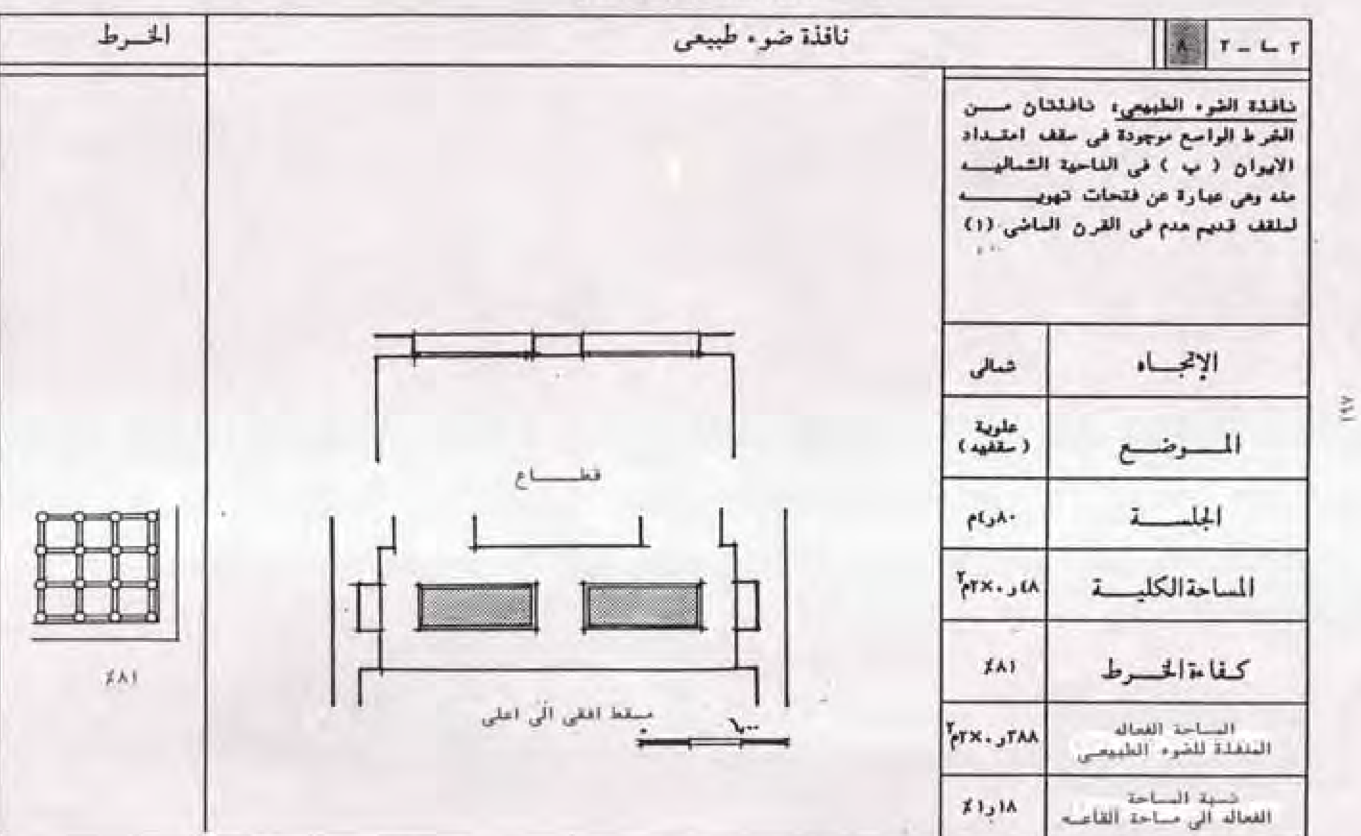
نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات اطار تطل على الحوش السماوى للمنزل موجودة بالحائط الغربى من الايوان (ب) وهى من الخرط الشيق .

الإتجاه	غربي
الموضع	جانبيه في منتصف الحائط
الجلسة	٥٠ر١م
المساحة الكلية	٨٥ر٠م٢
كفاءة الخرط	٧ر٣٥٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٣ر٠م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٤٥ر٠٪

٢ ـ ٦ ـ ٢	A	ناقذة ضوء طبيعي	الخرط

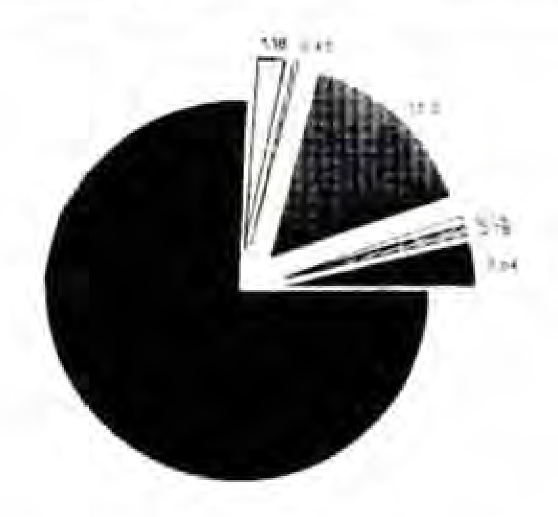
ناقذة الضوء الطبيعي: نافذتان من الخرط الواسع موجودة في سقف امتداد الايوان (ب) في الناحية الشمالية منه وهي عبارة عن فتحات تهوية لملقف قديم هدم في القرن الماضي (١)

الإتجاه	شمالي
الموضع	علوية (سقفية)
الجلسة	٨٠ر٠م
المساحة الكلية	٤٨ر٠×٢م٢
كفاءة الخرط	٨١٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٣٨٨ر٠×٢م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	١٨ر١٪



قاعة منزل جمال الدين الذهبى

النتيجـــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة
[(٢) (١) ٢-٤-٣]	٪٣ر٣٤
[(٣) ٢-٤-٣]	٪٠ر٧٨
[(٤) ٢-٤-٣]	٪٠ر٧٤
[(٦) (٥) ٢-٤-٣]	٪١٥ر٣
[(٧) ٢-٤-٣]	٪٠ر٤٥
[(٨) ٢-٤-٣]	٪١ر١٨
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة "ن"	٪٢١ر٧٩



جدول ٣-٤-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعه منزل جمال الدين الدهبى :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكة منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازية الاول فى الجانب الشرقى ($م_1$)من القاعه والثانى فى منتصف القاعة ($م_2$) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه ($م_3$) .

قياس شدة الاستضاءة باللاكسميتر على ارتفاع ٩٠ر. متر من مستوى الارضيــة شكل(٣-٥٦).والحصول بذلك على ثلاث منحيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعه على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة : الإيوان (أ) ، الدرقاعة ، والايوان (ب) شكل (٣-٥٧)

التحــليـــــل

٣-٤-٢ ($م_1$) الجانب الشرقى من القاعة شكل (٣-٥٨)

الايوان (أ) : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الجنوبى للإيوان (أ) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٤-٢ (١)] لتصل إلى أعلى نقطة فى هذا الجزء من حيث الكثافة (على مسافة ٢٫٠٠ م منها) وذلك بارقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠ : ٤ : ٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠ : ٣ : ١) أى أن تدرج الضوء غير جيد ؛ تنخفض شدة الاستضاءة بعد ذلك حتى نهاية الايوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠ : ٣ : ٥ر٠ وهى تكاد تطابق أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠ : ٣ : ١) ولكن يوجد تباين كبير بين اعلى نقطه (١٨٠ لاكس) فى هذا الجانب من القياس وتلك عند نهاية الايوان (أ) (١٠ لاكس) مما يسبب سطوعا مبهراً وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء المنخفضة جدا عند نهاية الإيوان لا تسمح بأى نشاط وتسبب ضعفا وكآبة فى الرؤية

الدرقاعـــة : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس أى لايوجد تدرج فى الضوء وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء المنخفضه جدًا فى هذا الجانب من القياس (١١-١٤ لاكس) لاتسمح بأى نشاط .

الايوان (ب): تزداد شدة الإستضاءة مرة أخرى وتتدرج حتى نهاية الإيوان (ب) والقاعة حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٤-٢ (٨)] وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٢:٦ر. وهى تقل عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) اى أن تدرج الضوء لايلائم الرؤية الجيدة والكفاءة البصرية، وفى نفس الوقت فان التباين بين كثافة الضوء العالية عند نهاية الإيوان والمنخفضة جدا عند بدايته (والتى لاتسمح بأى نشاط) هذا التباين يسبب سطوعا مبهرا فى المنطقة كثيفة الإضاءة .

٣-٤-٢(م٢) منتصف القاعه شكل (٣-٥٩)

الايوان (أ) : تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الجنوبى للإيوان (أ) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٤-٢ (١)] وذلك حتى نهاية الإيوان وتبلغ أرقام نسبة التباين الفعلية ١٠:٧ر٣:٣ر. وهى تزيد فى جزء منها عن أرقام نسبة التباين النموذجية وتقل عنها بكثير عند نهايتها حيث تكون كثافة الضوء منخفضة جدا (٨ لاكس) وتقل أربعين مرة عن أعلى نقطة عند بداية الإيوان وبالتالى فانها لاتصلح لأى نشاط وتضعف الرؤية وكذلك فان التباين بينهما يسبب سطوعا مبهرًا وعدم الإرتياح البصرى .

الدرقاعة : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس أى لايوجد تدرج للضوء وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء منخفضة جدا (٩-٨ لاكس) فى منتصف الدرقاعة بالتالى لاتسمح بأى نشاط بها.

الايوان (ب): تزداد شدة الإستضاءة مرة أخرى وتتدرج من كثافة منخفضة جدا عند بداية الإيوان (ب) حتى أعلى نقطة ذات الكثافة العالية جدا عند نهاية الإيوان والقاعة حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٤-٢ (٨)] وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٤:٢ر. والتباين الكبير بين أعلى نقطة وأقل نقطة عند منتصف الايوان (ب) يسبب سطوعا مبهرا.

٣-٤-٢ (م٣) الجانب الغربى من القاعه :شكل (٣-٦٠)

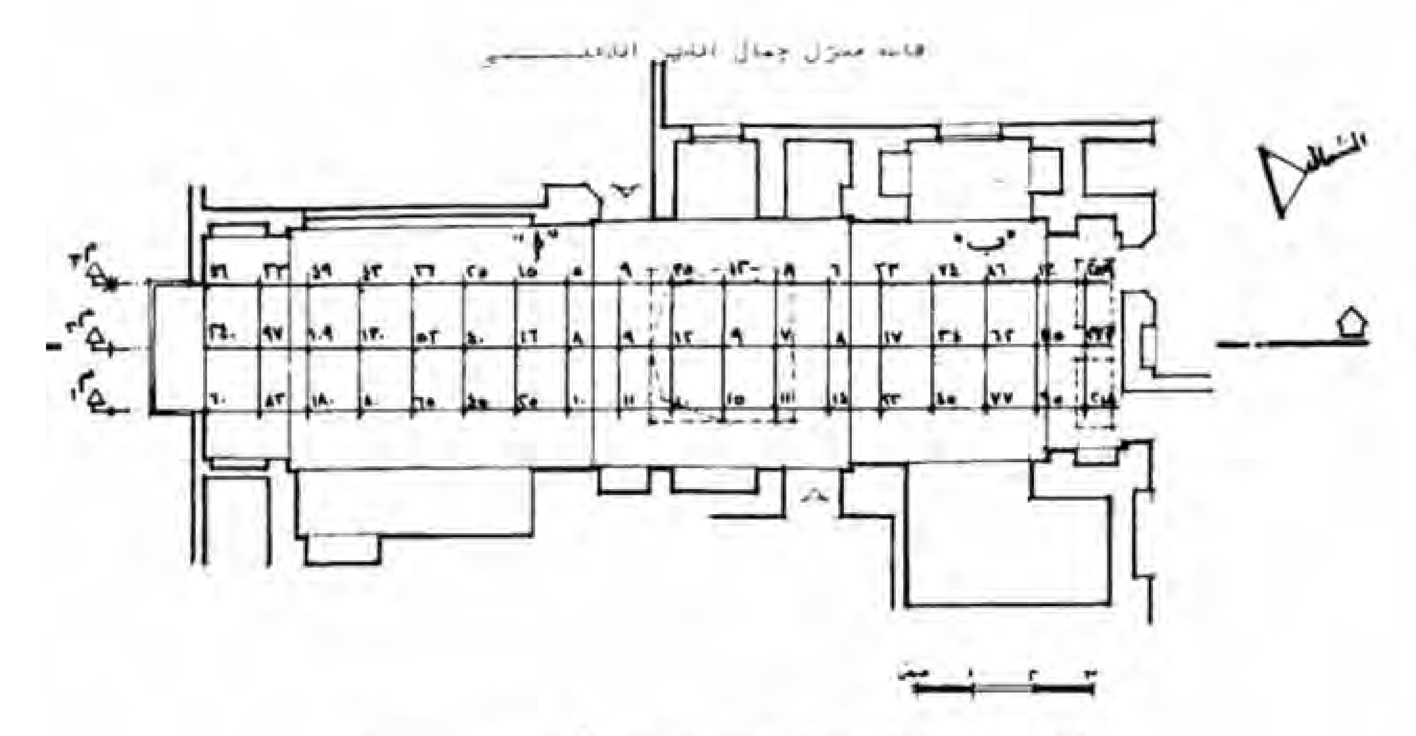
الايوان (أ) : الجانب الغربى من الإيوان (أ) يعتبر منطقه ضعيفه الإضاءة (٤٦ - ٥ لاكس) فإن الضوء ينخفض ويتدرج من الحائط الجنوبى للإيوان حتى نهايته وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى

١٠:٨:١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء غير جيد.

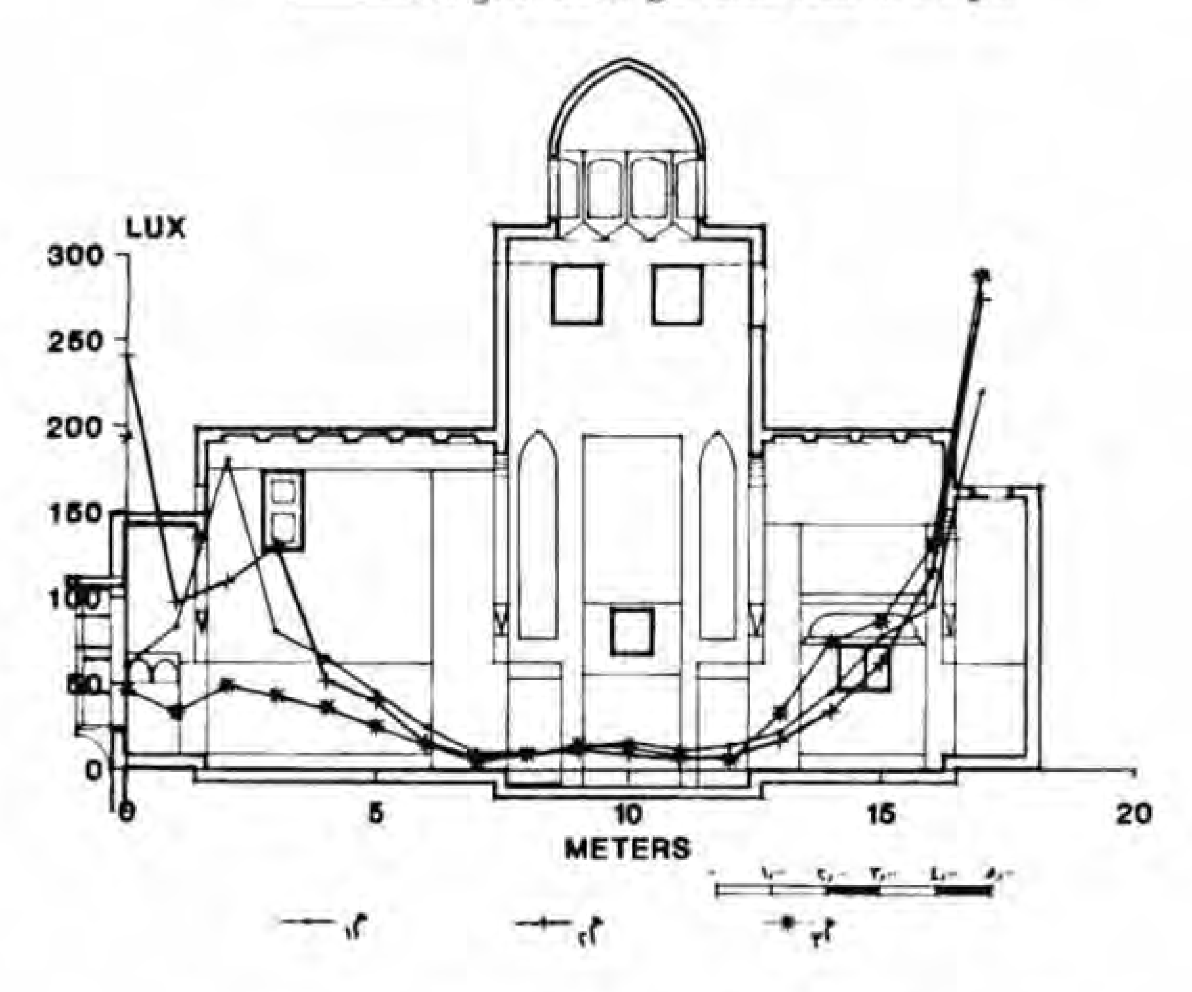
الدرقاعه : لايوجد تدرج فى الضوء أيضا فى هذا الجانب(الدرقاعه) بالرغم من وجود نوافذ للضوء الطبيعى [٣-٤-٢(٤)] و [٣-٤-٢(٥)(٦)] يضاف إليه كثافة الضوء المنخفضة جدا فى هذه المنطقة أى أنها لاتصلح لأى نشاط وتضعف الرؤية وتسبب سطوعا مبهرا بالمقارنة بالمناطق كثيفة الإضاءة وبالإضافة الى ذلك تسبب الإحساس بالكآبه.

الايوان (ب) : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج من بداية الايوان - قرب الدرقاعة - حتى نهايته ، وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠ : ٣ : ١ وهى تطابق أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فإن تدرج الضوء فى الجانب الغربى من الايوان (ب) يلائم الرؤية الجيدة والراحة البصرية .

فى شكل (٣-٦١) مسقط أفقى للقاعة موضحًا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعلية والمناطق التى لا يوجد بها تدرج للضوء)

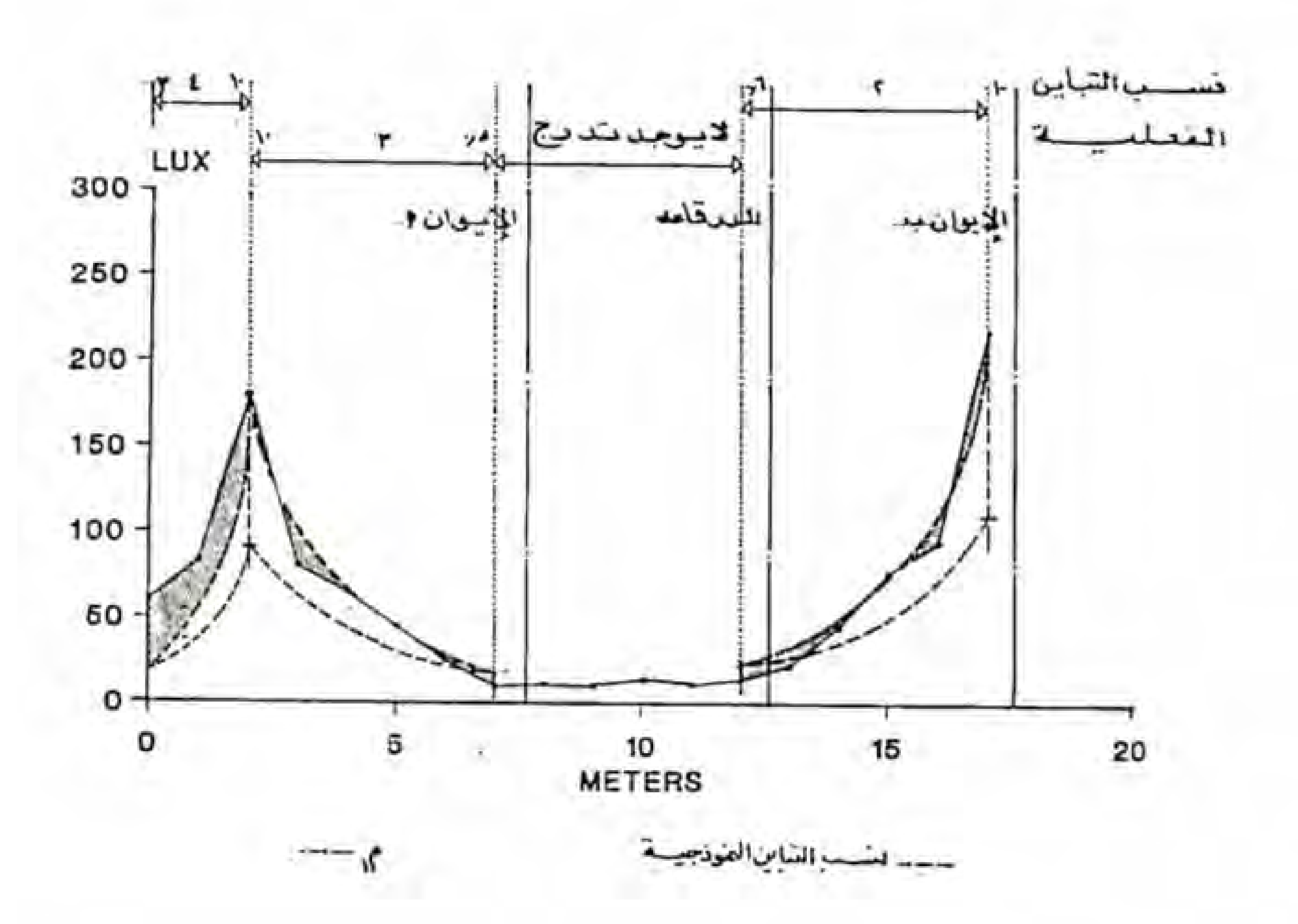


شكل ([illegible]) شبكة مقسمة على المسقط الأفقي للقاعـــــة

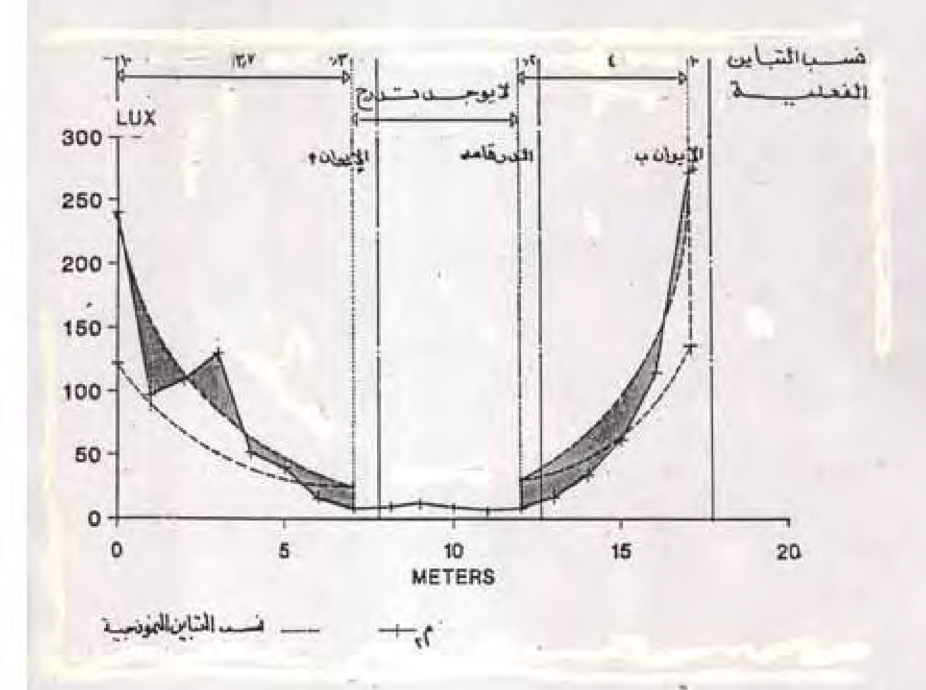


شكل ([illegible]) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعـــــة

قاعة منزل جمال الدين الذهبي

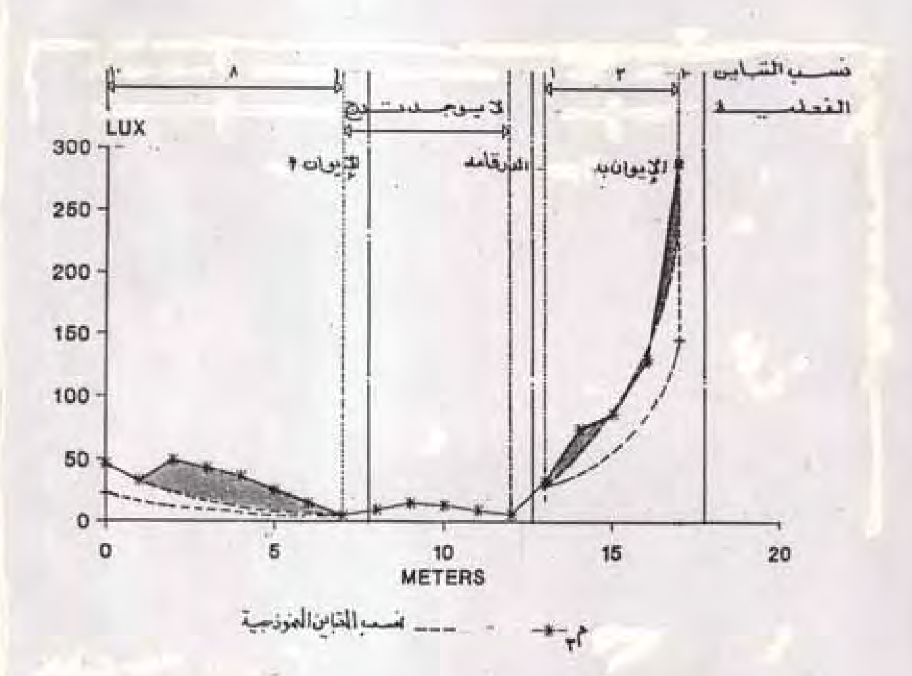


قاعة منزل جمال الدين الذهبي



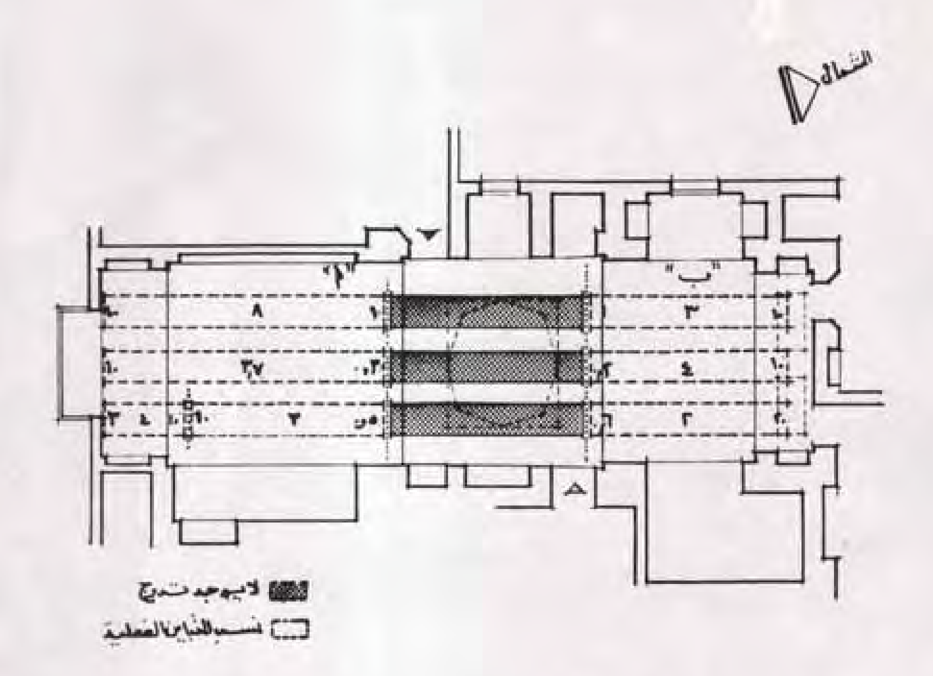
شكل (ك٩-٥) التوزيع الفعلي للاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

قاعة منزل جمال الدين الذهبي



شكل (٣-٦٠) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الغربى من القاعة (م٢)

قاعة منزل جمال الدين الذهبي



شكل (٢ ـ ٦١) مسقط أفقي موضح عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقـــام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٥ منزل السحيمى (منزل الشيخ عبد الوهاب الطبلاوى) (أثر رقم ٣٣٩)

١٠٥٨ - ١٢١١ هـ (١٦٤٨ - ١٧٩٦ م)

٣-٥-١ نبذة عن المبنى

* **الموقع** : يقع المنزل فى حى الجمالية بحارة الدرب الأصفر بالقرب من جامع الأقمر شكل (٣- ٦٢).

وقد انشىء هذا المبنى على مرحلتين زمنيتين شملت أحداهما الجزء القبلى والأخرى الجزء البحرى ، وقد انشأ الجزء القبلى الشيخ "عبد الوهاب الطبلاوى" سنة ١٠٥٨ هـ (١٦٤٨م) كما يتضح ذلك من الكتابة الموجودة على الإطار الخشبى المثبت فى جدران المقعد ، اما الجزء البحرى فقد انشاه الحاج "إسماعيل بن الحاج إسماعيل شلبى" فى سنة ١٢١١ هـ - ١٧٩٦ م وأدمجه مع الجزء القبلى ليصبحا منزلا واحدا وهذا الجزء البحرى أهم وأكبر من الجزء القبلى فهو يشتمل على قاعة بحرية شرقية ويقابل هذه القاعة قاعة أخرى غربية تتوسطها نافورة من الرخام الدقيق وتعد من أرق وأجمل ما صنع من نوعها[1] وتعتبر قاعة الحريم وهى الحجرة البحرية الكبرى الموجودة فوق التختبوش من أفخم حجرات المنزل جميعها ،أما الجزء القبلى فيشتمل على القاعة الشتوية الموجودة على يمين المدخل فى الدور الأرضى.

وقد تمت الدراسة فى الأربعة قاعات كل منها على حدة لاختلافها فى التصميم والإتجاه.

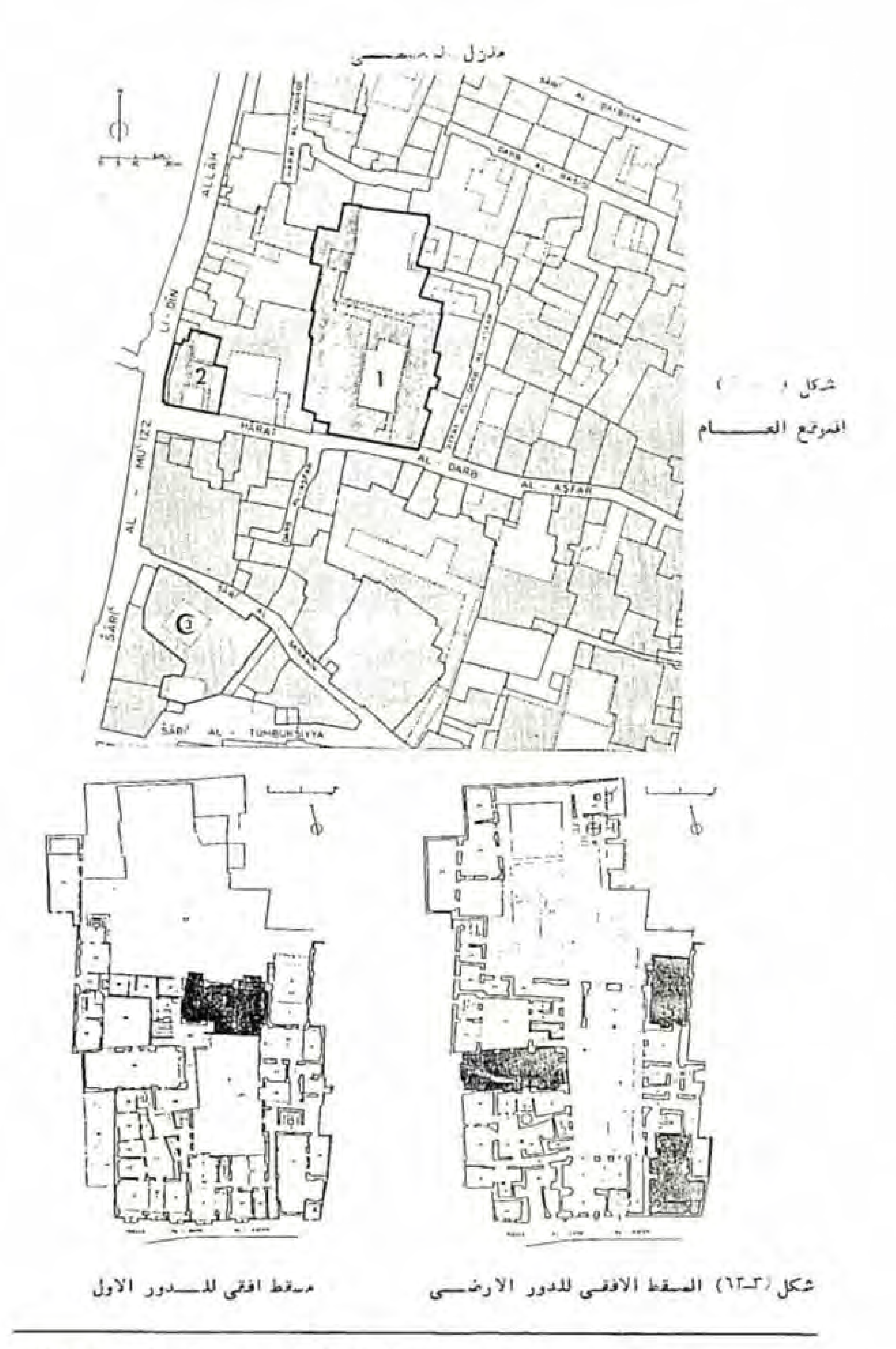
* **المسقط الأفقى للمنزل** : مستطيل الشكل يحتوى على حديقة خلفية ويتوسطه حوش سماوى مستطيل الشكل أيضا محاط بجدران المنزل بإرتفاع دورين.شكل (٣-٦٣)

٣-٥-٢ القاعة الشتوية:شكل (٣-٦٤) ، (٣-٦٥)

* **وصف القاعة** : تقع هذه القاعة فى الجزء القبلى بالدور الأرضى من المنزل وتتكون القاعة من ثلاثة أجزاء عبارة عن إيوانين بينهما درقاعة ينخفض مستوى أرضيتها بمقدار ٣٠ر. م عنهما بينما يرتفع مستوى سقف الدرقاعة بمقدار ٧٠ر٤ مترا عن مستوى سقفى الإيوانين.

وتمتاز الدرقاعه بتقسيماتها الهندسية الجميلة من الرخام الملون التى تحدد مركز الدرقاعة ولازالت محتفظه بالدرج الرخامى الفاصل بين المستويات ، أما الحوائط فهى مكسوة بالخشب ذى اللون البنى الداكن مع وجود دواليب حائط خشبية بإرتفاع مترين من الأرض ومتوجه برف خشبى يلتف بكل القاعة

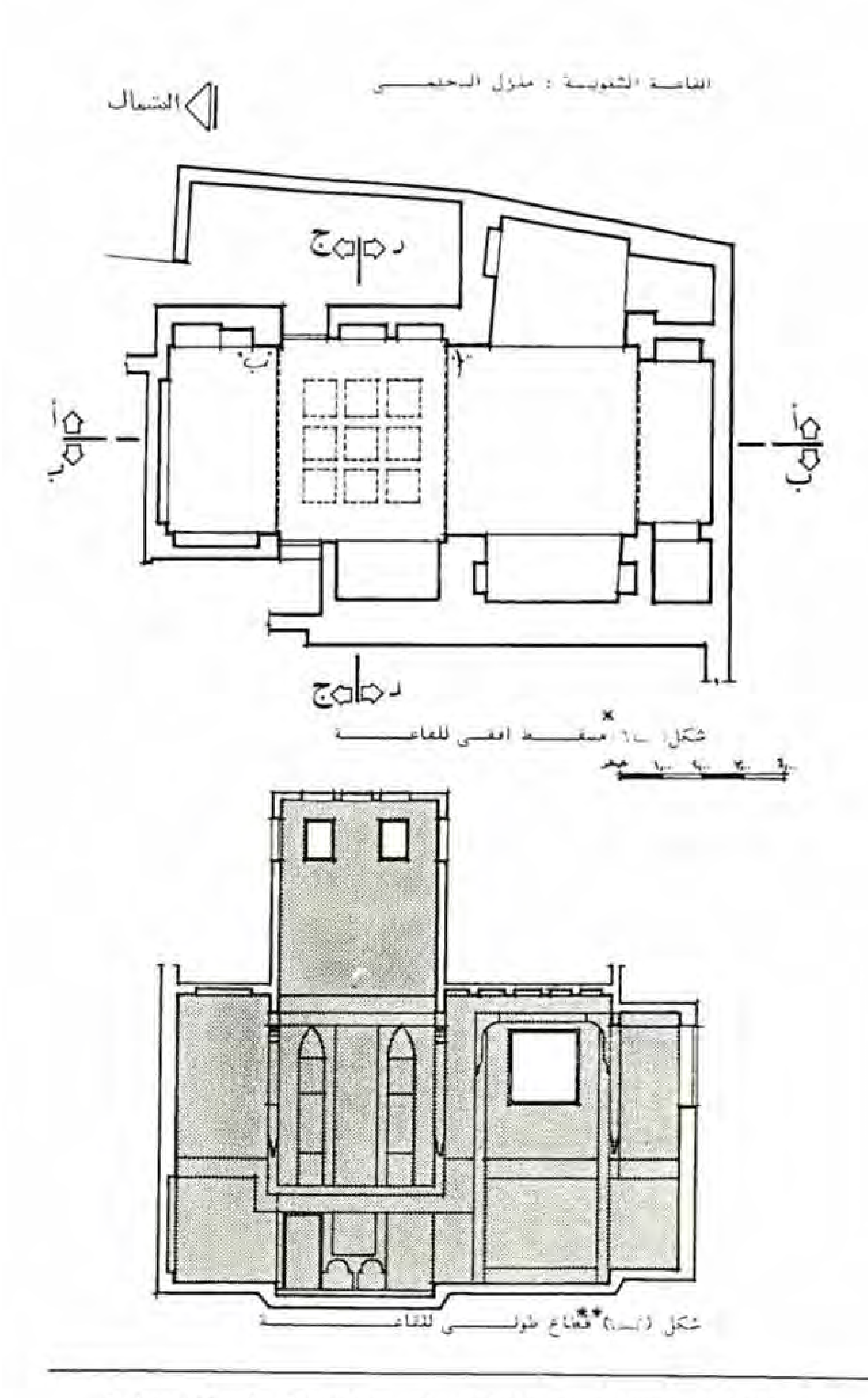
(١) محمود أحمد،مدير إدارة حفظ الآثار العربية : دليل موجز لإشهر الآثار العربية



شكل (٣-٦٢) المسقط الافقي للدور الارضي

مسقط افقي للدور الاول

Jean-Claude Garcin, et al. Palais et maisons du Caire.



شكل ( ) * مسقط افقي للقاعة

شكل ( ) ** قطاع طولي للقاعة

* Jean-Claude Garcin et al. Palais et maisons du Caire.

والسقف من الخشب البنى المطعم ببعض النقوش الملونه ، صورة (٣٥) ، (٣٦) ، (٣٧).

* **مساحة القاعة : ٥٩٫٦٢ متر مربع .**

* **نوافذ الضوء الطبيعى بالقاعة**

توجد خمسة نماذج لنوافذ الضوء الطبيعى وهى :

- الايوان (١)

[٣-٥-٢ (١)]

[٣-٥-٢ (٢)]

- الدرقاعة

[٣-٥-٢ (٣)]

[٣-٥-٢ (٤)]

بالشكل (٣-٦٦) أربعة قطاعات للقاعة موضحا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعى .

القاعة الشتوية : منزل السحيمى



صورة (٣٥)

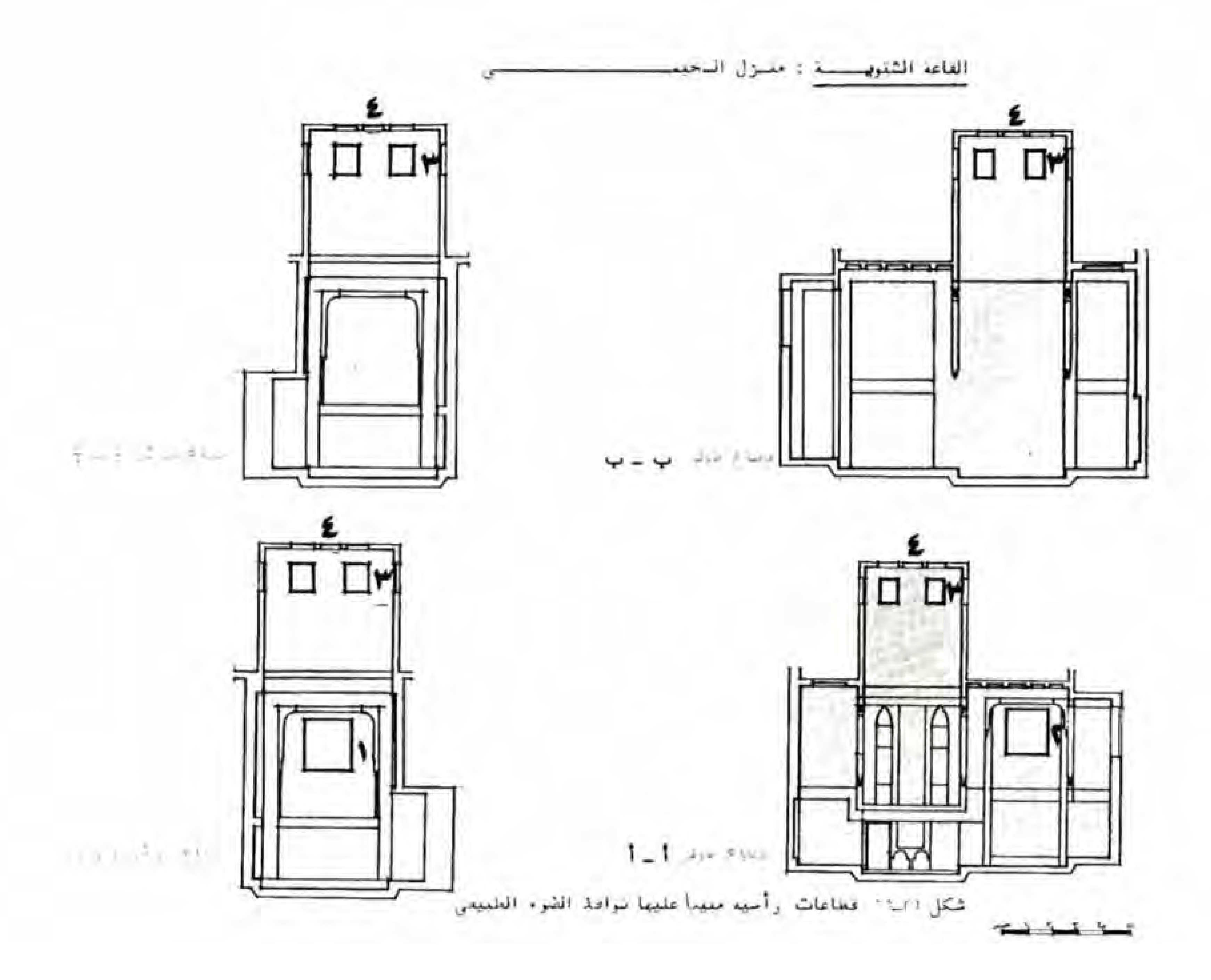


صورة (٣٦)



صورة (٣٧)

القاعة الشتوية : منزل الدحيمي



شكل (...): قطاعات رأسية مبينا عليها نوافذ الضوء الطبيعي

٣ ـ ٥ ـ ٢ | أ

نافذة ضوء طبيعي

الخــرط

٨١٪

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار مستطيلة الشكل تطل على حارة الدرب الاصفر موجودة بالحائط الجنوبي من الايوان (أ) وهي من الخرط الواسع

الإتجــاه	جنوبــي
المــوضــع	جانبيــه علويــه
الجلســة	٢٫٨ م
المساحة الكليــة	٢٫٤ م٢
كـفاءة الخــرط	٨١٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعــي	٢٫٧٥ م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعــه	٤٫٦٪

واجهـــه

قطـــاع

مسقط افقي

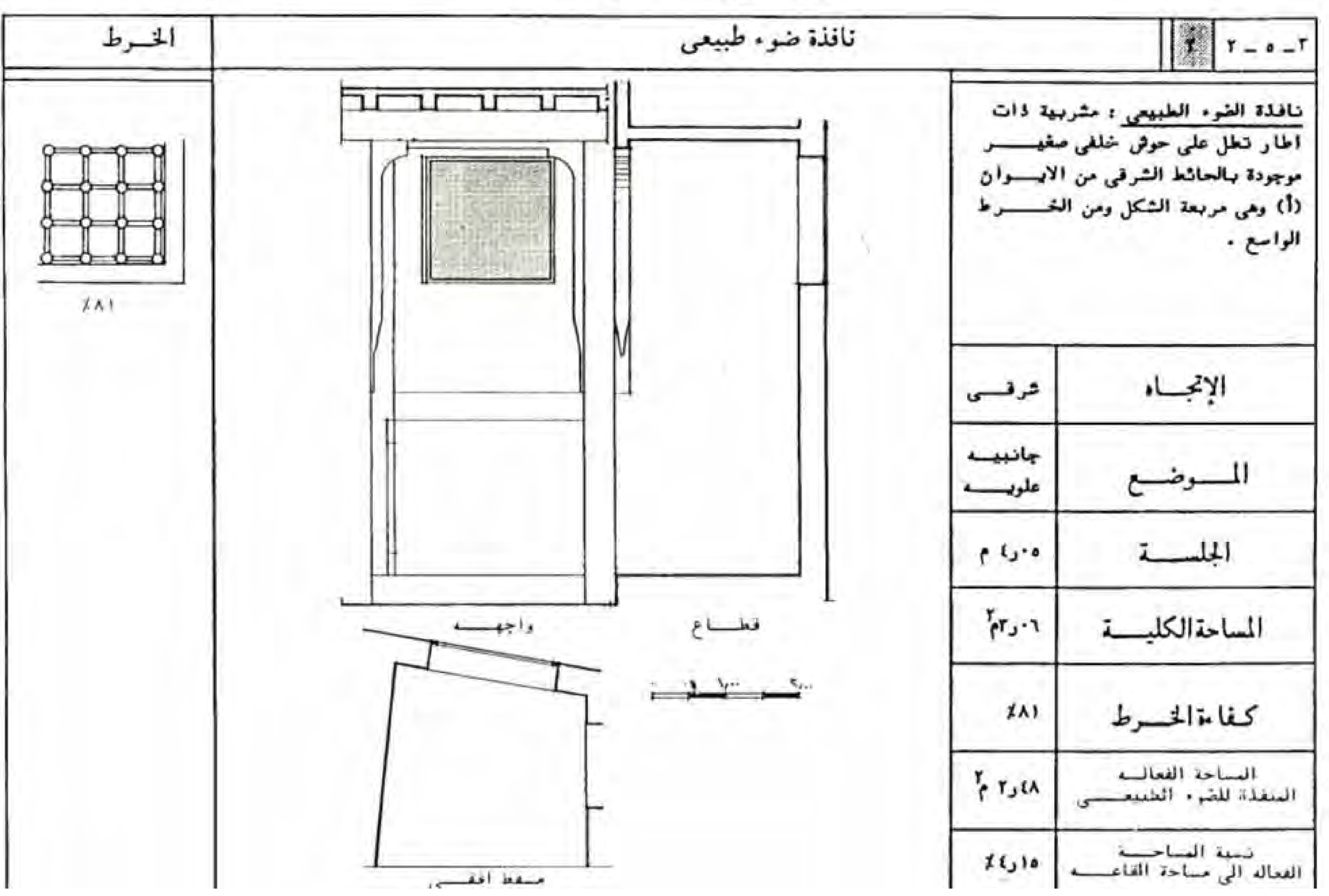
٢ـ ٥ ـ ٢

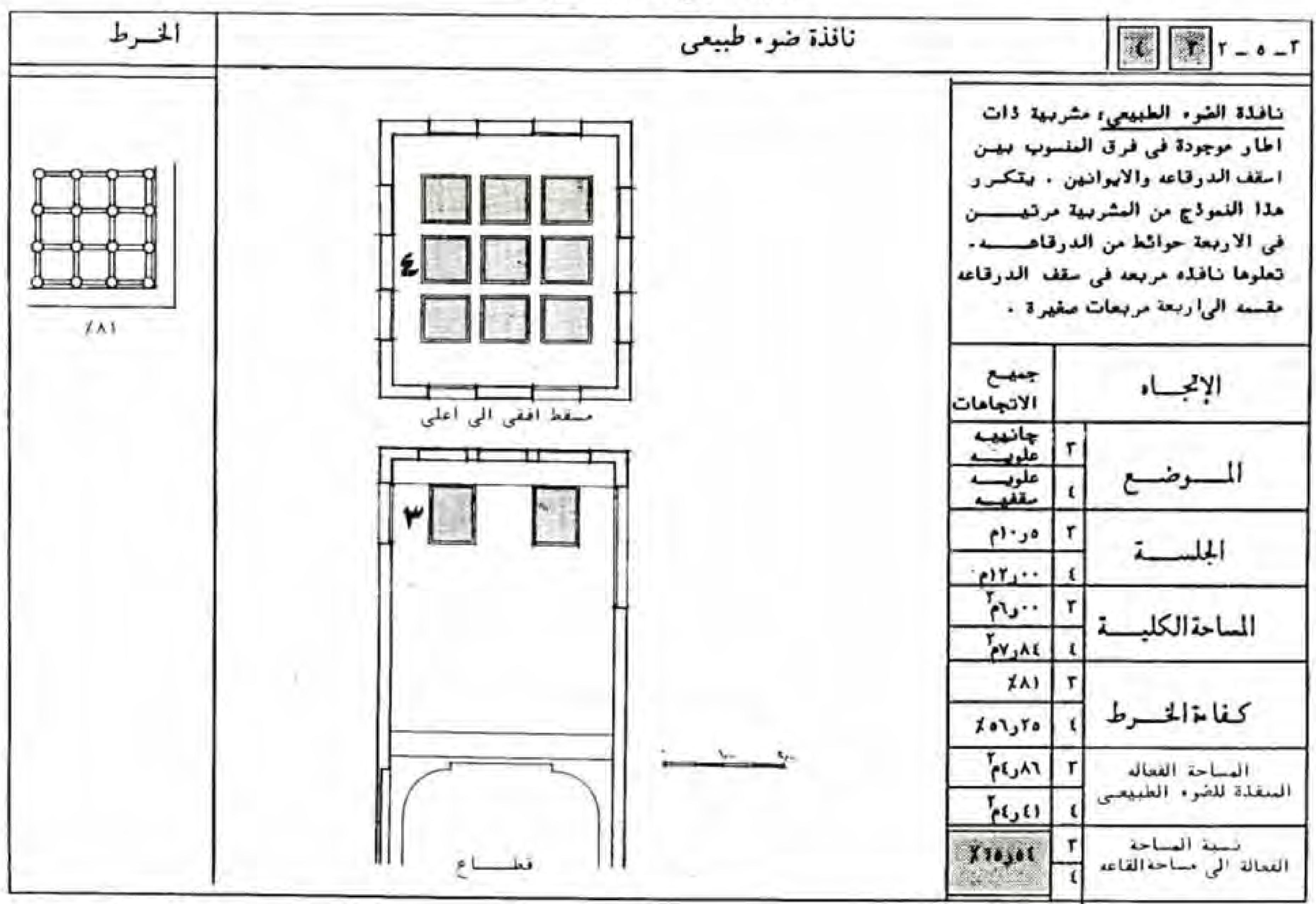
نافذة ضوء طبيعى

الخــرط

<u>نافذة الضوء الطبيعى</u> : مشربية ذات اطار تطل على حوش خلفى صغيـــر موجودة بالحائط الشرقى من الايــوان (أ) وهى مربعة الشكل ومن الخــــرط الواسع .

الإتجـاه	شرقــى
المــوضـع	جانبيــه علويــه
الجلســة	٠٥ر٤ م
المساحة الكليــة	٠٦ر٣م٢
كفاءة الخــرط	٨١٪
المساحة الفعالــة المنفذة للضوء الطبيعــى	٤٨ر٢ م٢
نسبة المساحــة الفعاله الى مساحة القاعــة	١٥ر٤٪



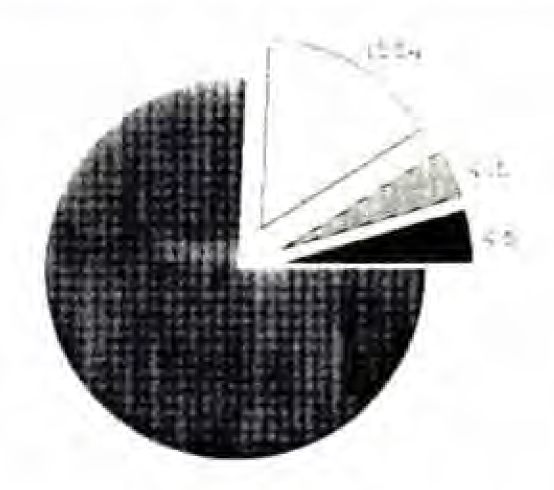


نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار موجودة في فرق المنسوب بين اسقف الدرقاعه والايوانين . يتكرر هذا النموذج من المشربية مرتين في الاربعة حوائط من الدرقاعـه . تعلوها نافذه مربعه في سقف الدرقاعة مقسمه الى اربعة مربعات صغيرة .

الإتجـاه		جميع الاتجاهات
المـوضـع	٣	جانبيه علويـه
	٤	علويـه سقفيـه
الجلسـة	٣	٥ر١٠م
	٤	٠٠ر١٢م
المساحة الكليـة	٣	٠٠ر٦م٢
	٤	٨٤ر٧م٢
كفاءة الخـرط	٣	٨١٪
	٤	٢٥ر٥٦٪
المساحة الفعالة المفقدة للضوء الطبيعي	٣	٨٦ر٤م٢
	٤	٤١ر٤م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	٣	٥٤ر٦٥٪
	٤	

القاعة الشتوية : منزل السحيمى

النتيجـــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-٥-٢ (١)]	٦ر٤٪
[٣-٥-٢ (٢)]	١٥ر٤٪
[٣-٥-٢ (٣) (٤)]	١٥ر٥٤٪
------------	----------
------------	----------
------------	----------
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعة "ن"	٢٤ر٢٩٪



جدول ٣-٥-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل القاعة الشتوية لمنزل السحيمى

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الافقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازية الاول فى الجانب الشرقى من القاعة (م١) والثانى فى منتصف القاعة (م٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعة (م٣) واستخدم جهاز قياس شدة الاستضاءة " اللاكسميتر " على ارتفاع ٠٫٩٠متر من مستوى الارضية ، شكل (٣-٦٧)،والحصول بذلك على الثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة : الايوان (أ) ، الدرقاعة ، والايوان (ب) ، شكل (٣-٦٨)

التحـــليـــل:

٣-٥-٢(م١) الجانب الشرقى من القاعة : شكل (٣-٦٩)

الايوان : لايوجد تدرج فى الضوء عند بداية الايوان (أ) عند الحائط الجنوبى منه حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٥-٢ (١)] (حتى مسافة ٠٫٩٠) وهى منطقة ذات كثافة ضوئية منخفضة جداً وتعتبر مظلمة (الاكس) تزداد شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج بشكل سريع وفى مسافة قصيرة (٤٫٥٠ متر) حتى تصل إلى أعلى نقطة عند قرب نهاية الايوان (أ) وذلك بارقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٦:٠٫٦٠ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وتقل عنها عند أقل نقطة فى بداية الإيوان (أ) وفى نفس الوقت فإن التباين الكبير بين أعلى نقطة فى القياس عند هذا الجانب وأقل نقطة كبير جدا مما يسبب سطوعًا مبهرًا كما توضحه الصورة (٣٥).

تنخفض شدة الاستضاءة من بعد أعلى نقطة حتى بداية الدرقاعة وذلك بارقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٦:٥٫٦ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء غير جيد فى هذا الجزء من القياس ولكن كثافة الضوء عالية ، وبالتالى فإن تدرج الضوء فى الجانب الشرقى من الايوان (أ) غير جيد ولا يلائم الراحة البصرية مضافا إليه السطوع المبهر نتيجة للتباين الكبير بين نقط القياس .

الدرقاعة : تزداد شدة الإستضاءة وتنقص بحيث لايوجد تباين كبير بين نقط القياس وبالتالى لايوجد تدرج ضوئى واضح فى هذا الجانب من الدرقاعة ، وفى نفس الوقت كثافة الضوء عالية.

الايوان (ب): تنخفض شدة الاستضاءة وتتدرج حتى نهاية الايوان (ب) وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٦:٤ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد فى الجانب الشرقى من الايوان(ب) وفى نفس الوقت كثافة الضوء عالية.

٣-٥-٢(م٢) منتصف القاعه شكل (٣-٧٠)

الايوان (أ): تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الجنوبى من القاعة حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٥-٢(١)] حتى تصل إلى أعلى نقطة عند منتصف الايوان(أ) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٥-٢(٢)] فى الحائط الشرقى المجاور.

وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٢,٥:٧,ر. وهى تقريبا تطابق أرقام نسبة التباين الفعلية للتدرج الضوئى فى نفس الجزء من الايوان (أ) وفى الجانب الشرقى (م١) وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج قرب نهاية الايوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٦:٤ وبالتالى فإن نسب تباين الضوء فى منتصف الإيوان (أ) لاتلائم الرؤية الجيدة والكفاءة البصرية لإختلافها عن نسب التباين النموذجية (١٠:٣:١) بالزيادة أو النقصان بالإضافة إلى السطوع المبهر الناتج عن التباين بين أعلى نقطه وأقل نقطة (٢ لاكس) فى بداية الايوان وهى تعتبر جزءاً مظلماً من القاعة .

الدرقاعه : تزداد شدة الإستضاءة وتنقص بنفس المقدار حتى قرب نهاية الدرقاعه لتزداد مرة اخرى وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٧:٥ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجيه (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد على الرغم من ان كثافة الضوء عالية .

الايوان (ب): تنخفض شدة الاستضاءة وتتدرج حتى نهاية الايوان (ب) والقاعه وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٦:٣,٩ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد عند منتصف الايوان (ب) على الرغم من أن كثافة الضوء عالية.

٣-٥-٢(٣م) الجانب الغربى من القاعه :شكل (٣-٧١)

الايوان (أ) : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج حتى نهاية الايوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨ر٤:٨ر٠ ثم تنخفض مرة أخرى حتى بداية الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٥ وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد فى منطقة الايوان (أ) وفى مواضع القياس الثلاثة ويختلف بالزيادة والنقصان عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) منطقة وسط الايوان (أ) تعتبر منطقة كثيفه الإضاءة ومصدراً للسطوع المبهر لتباينها الكبير مع المنطقه المظلمه عند بداية الايوان (أ) عند الحائط الجنوبى منه.

الدرقاعه : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس فى هذا الجانب الغربى من الدرقاعة وبالتالى لايوجد تدرج للضوء على الرغم من أن كثافة الضوء تعتبر عالية .

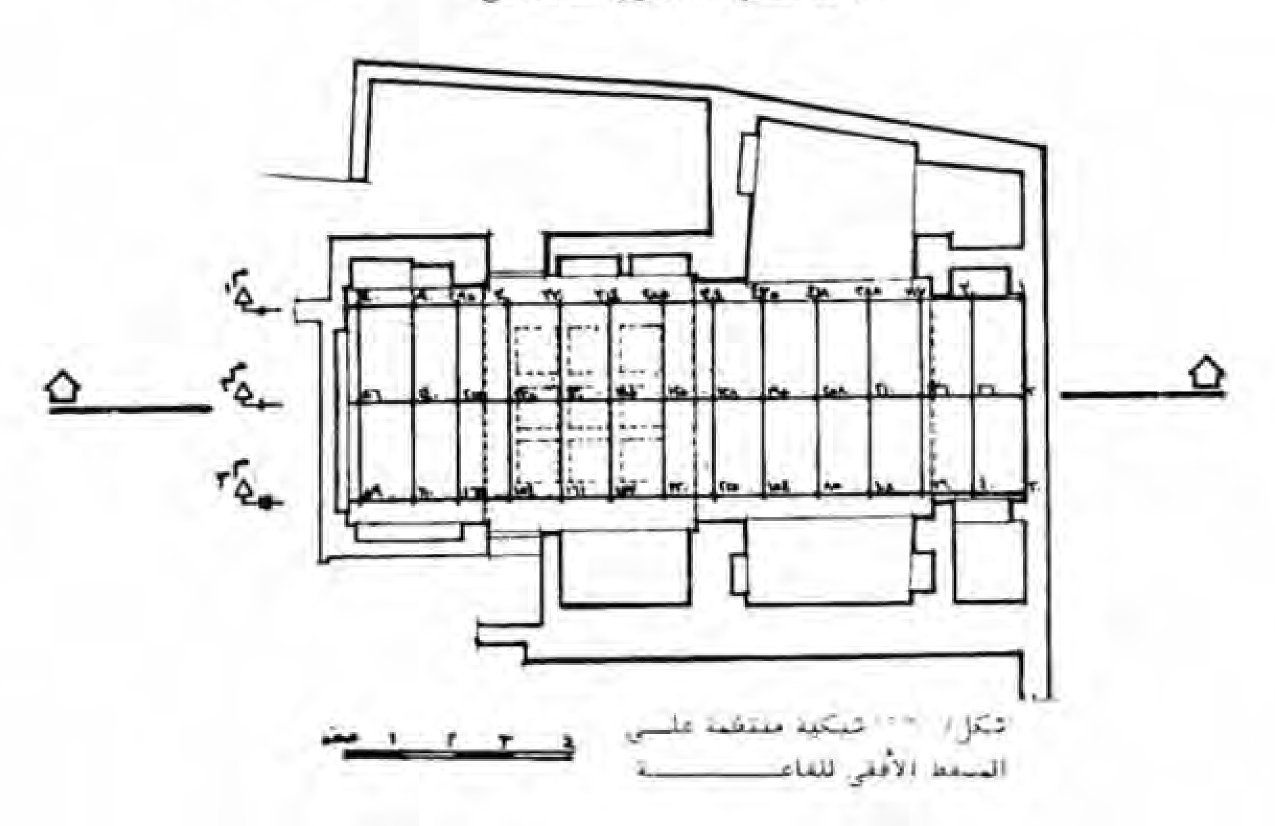
والنتيجة انه لايوجد تباين بين نقط القياس فى منطقة الدرقاعه وفى مواضع القياس الثلاثة وهى فى نفس الوقت منطقة كثيفه الاضاءة.

الايوان (ب): تنخفض شدة الاستضاءة بنفس نسب التباين الفعلية تقريبا فى مواضع القياس الثلاثة وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجيه (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء فى منطقة الايوان (ب) لايلائم الرؤيه الجيدة والراحة البصرية رغم ان من كثافة الضوء تعتبر عاليه فى هذه المنطقه من القاعه.

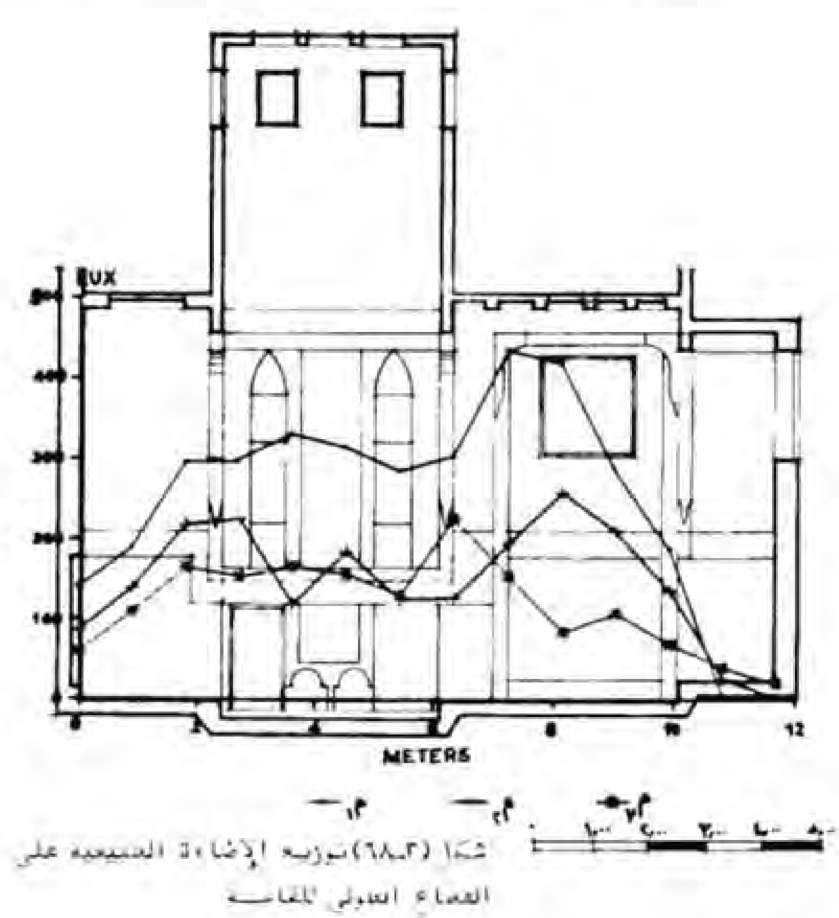
وفى شكل (٣-٧٢) مسقط أفقى للقاعة موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء).

الشمال

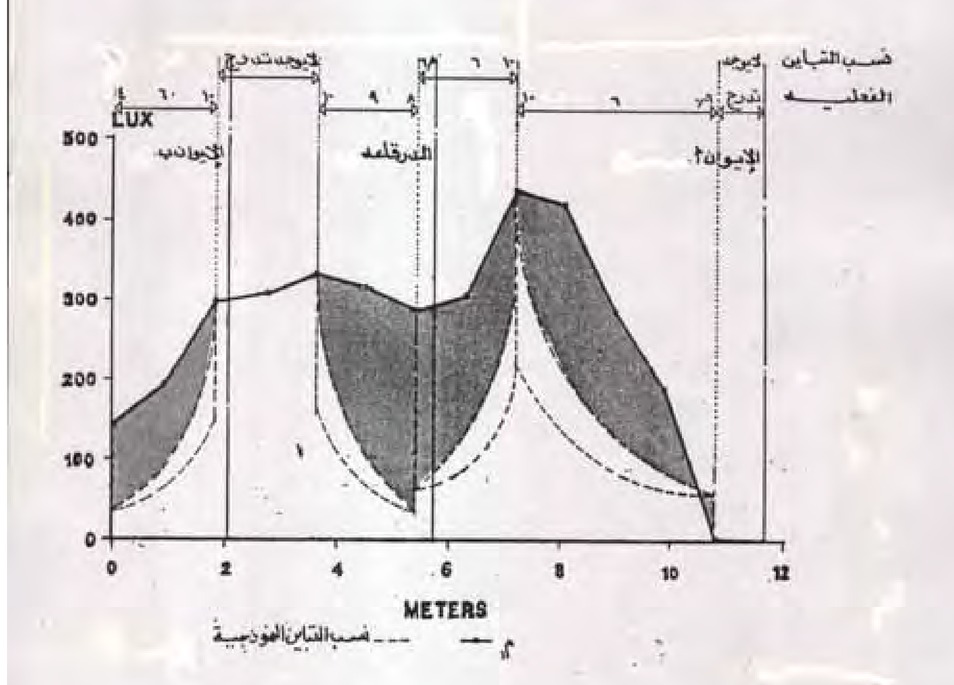
القاعة الشتوية : منزل السحيمي



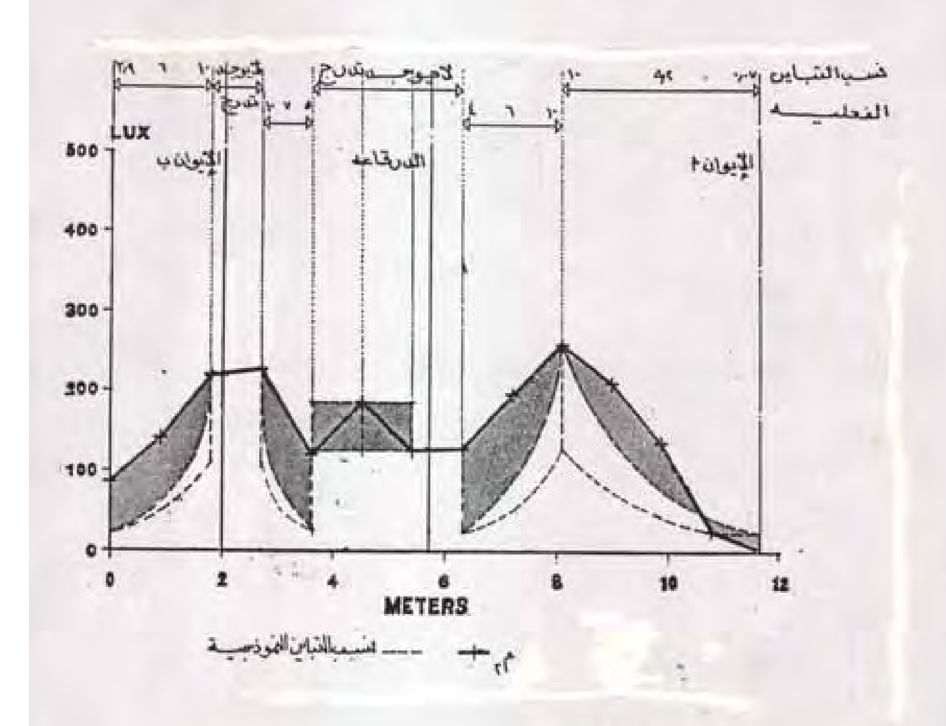
شكل ( ) شبكية منتظمة على المسقط الأفقي للقاعة



شكل (٣-٦٨) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة



شكل (٣-٦٩) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشرقى من القاعة (م١)



شكل (ك-٧٠) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى منتصف القاعـــــة (م ٢)

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة منزل السنارى :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة وذلك على أساس ثلاثة محاور متوازية الأول فى الجانب الشرقى من القاعه (م١) والثانى فى منتصف القاعة (م٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه (م٣) وقياس شدة الإستضاءة باللاكستميتر على إرتفاع ٩٠ر، م من مستوى الأرضية شكل (٣-١٢٧)، والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة ، وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة والإيوان والدرقاعة شكل (٣-١٢٨) .

التحـــليـــــل :

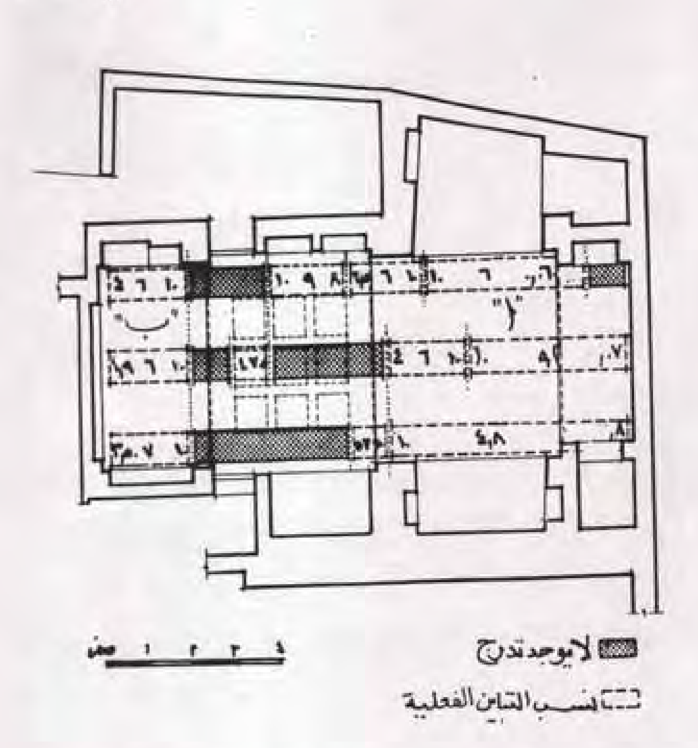
٣-٨-٢(م١) الجانب الشرقى من القاعة : شكل (٣-١٢٩)

الايوان ، والدرقاعة : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس بطول القاعة أى لايوجد تدرج للضوء .

٣-٨-٢(م٢) منتصف القاعة : شكل (٣-١٣٠)

الايوان : تزداد شدة الإستضاءة تتدرج من بداية الإيوان حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٨-٢(١)] وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوي ١٠:٧ر٢:١ر١ وهى تكاد تنطابق مع أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تتدرج الضوء فى منتصف القاعة ومنطقه الإيوان يتلائم مع الرؤيه الجيدة والراحه البصرية .

الدرقاعة : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس من عند قرب نهاية الإيوان حتى نهاية الدرقاعة والقاعة أى لايوجد تدرج فى الضوء .



شكل (٢ ـ ٧٢) مسقط أفقي موضحا عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٥-٣ القاعة الصيفية:شكل (٣-٧٣) ، (٣-٧٤)

*** وصف القاعة:**

تقع القاعة الصيفية في الناحية الشمالية الشرقية من الدور الأرضى للمنزل ، وتنقسم القاعة الى جزئين ، درقاعه وايوان واحد ، أما الدرقاعة - حيث يوجد مدخل القاعة - فهى من الرخام والموازييك الملون مقسمه على شكل زخارف إسلامية وتتوسطها فسقيه من الرخام .

- والحوائط بها مكسوة بالخشب حتى إرتفاع مترين أما حوائط الإيوان فهى محاطة بدواليب الحائط الخشبية.
- و ينخفض منسوب أرضية الدرقاعة ٣٠ر. متر عن منسوب أرضيه الإيوان الحجرية .

سقف القاعة عبارة عن عروق خشبية من اللون البنى الداكن مازال يحتفظ ببعض النقوش الإسلامية الملونة . صورة (٣٨) ، (٣٩) ، (٤٠).

*** مساحة القاعه : ٥٤٫٢٢ متر مربع.**

*** نوافذ الضوء الطبيعى :**

يوجد نموذجان لنوافذ الضوء الطبيعى داخل القاعه .

-الإيوان :

[٣-٥-٣ (١)]

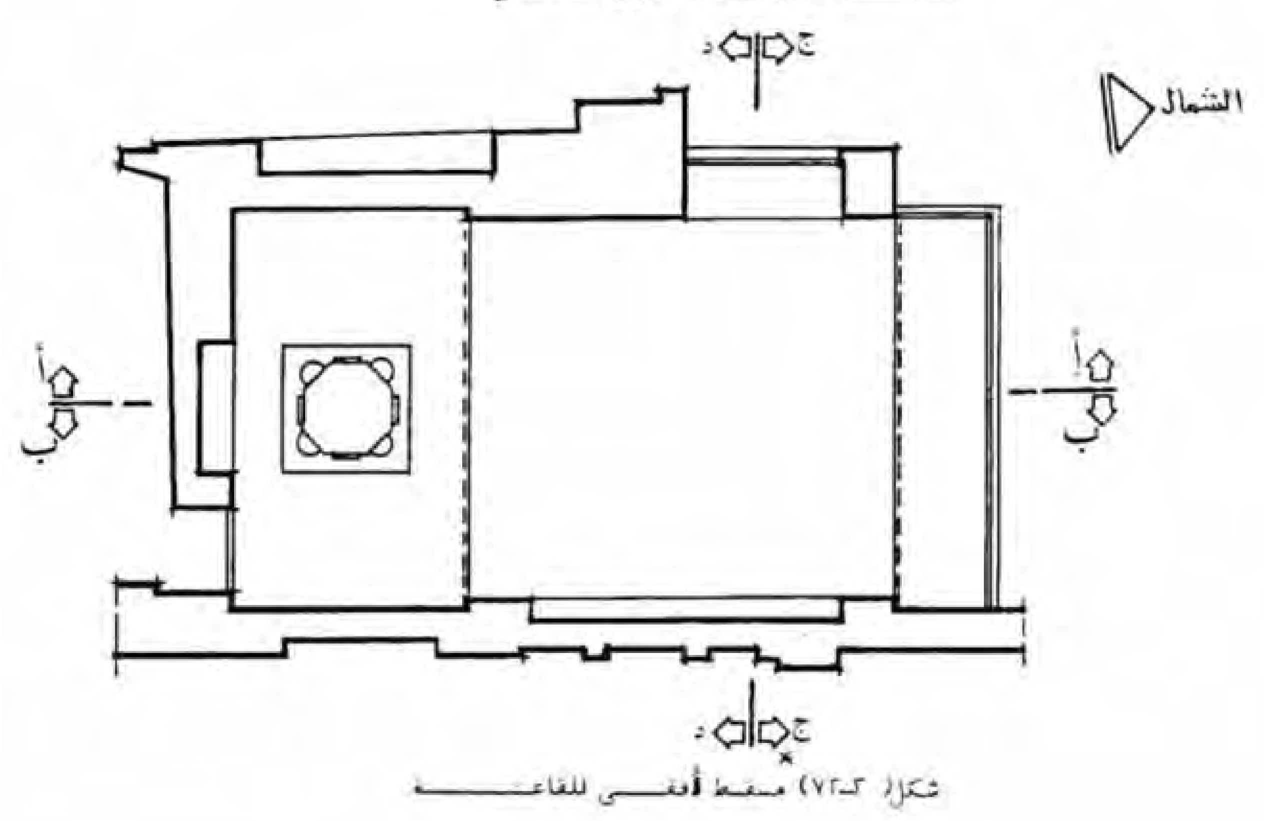
[٣-٥-٣ (٢)]

-الدرقاعة :

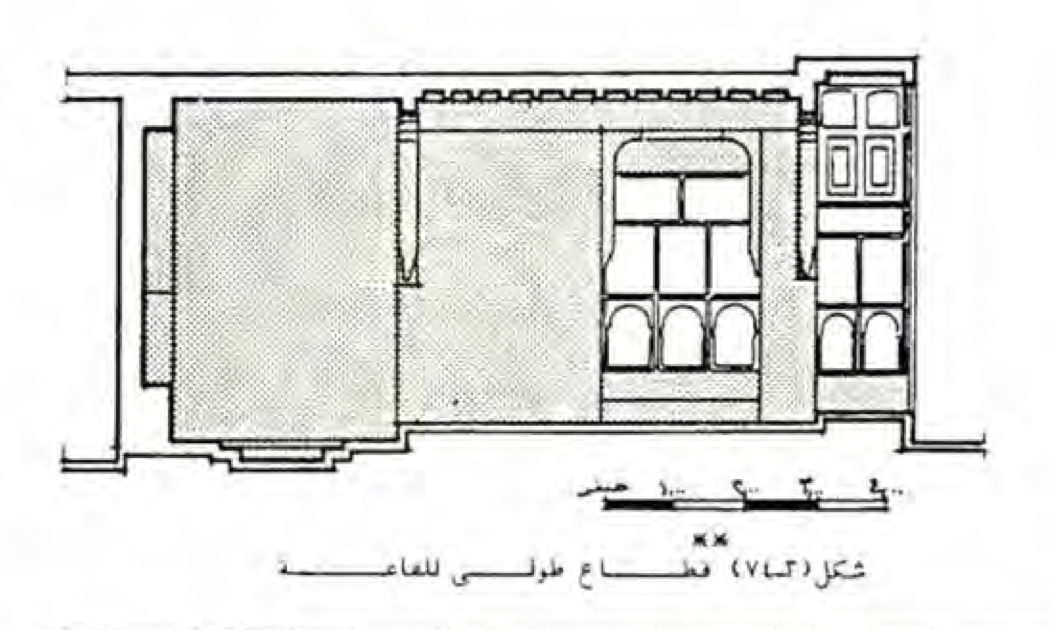
لا يوجد بها نوافذ للضوء الطبيعى .

ويوضح الشكل (٣-٧٥) أربعة قطاعات للقاعة موضحًا عليها نوافذ الضوء الطبيعى.

القاعة الصيفية : منزل السحيمي



شكل (ك-٧٢) مسقط أفقي للقاعة *



شكل (ك-٧٣) قطاع طولي للقاعة **

---

* Jean Claude Garcin, et al: Palais et maisons du Caire.

** [illegible]

القاعة الصيفية : منزل السحيمى

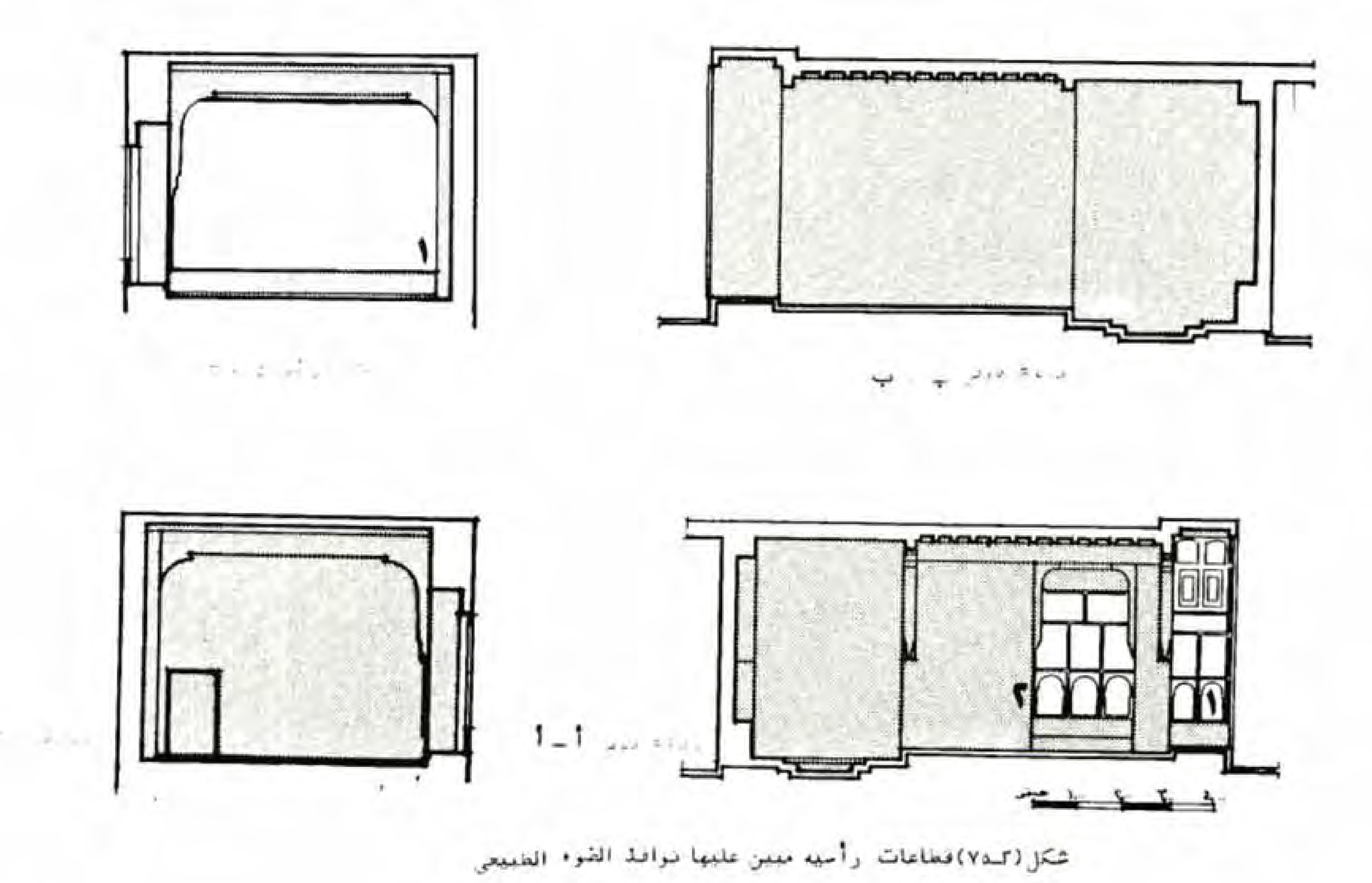


صورة (٤٠)

صورة (٣٨)

صورة (٣٩)

القاعة الصيفيه : منزل السحيمي

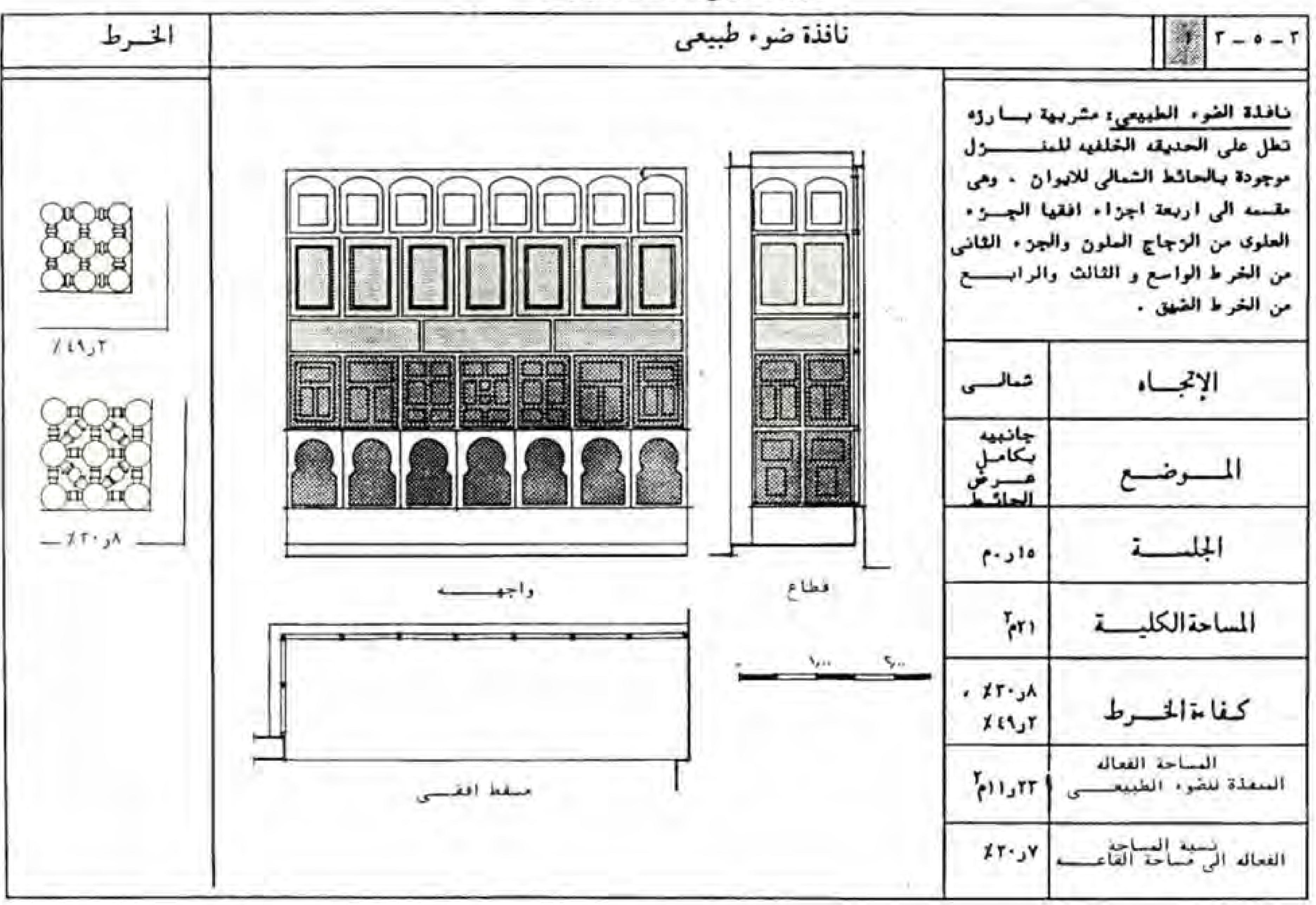


شكل (٣ـ٧) قطاعات رأسيه مبين عليها نوافذ الضوء الطبيعي

٣ - ٥ - ٣ نافذة ضوء طبيعى

نافذة الضوء الطبيعى: مشربية بـارزه تطل على الحديقه الخلفيه للمنـزل موجودة بالحائط الشمالى للايوان . وهى مقسمه الى اربعة اجزاء افقيا الجـزء العلوى من الزجاج الملون والجزء الثانى من الخرط الواسع و الثالث والرابـع من الخرط الضيق .

الإتجــاه	شمالـى
المـوضـع	جانبيه بكامل عرض الحائط
الجلسـة	١٥ر٠م
المساحة الكليـة	٢١م٢
كـفاءة الخـرط	٨ر٣٠٪ ، ٢ر٤٩٪
المساحة الفعاله المعدة للضوء الطبيعـى	٢٣ر١١م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعـه	٧ر٢٠٪

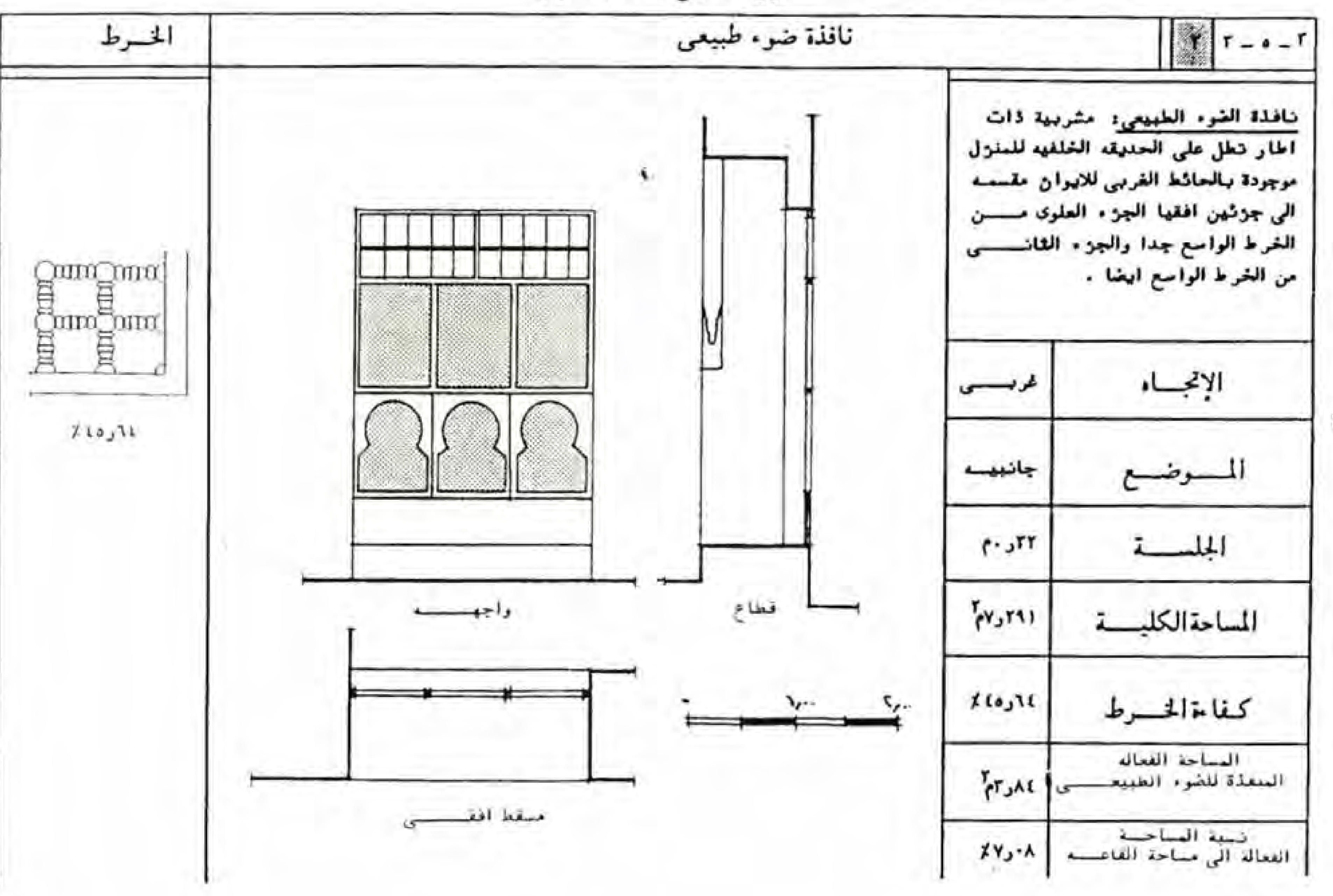


٢ ـ ٥ ـ ٣ | ٢

نافذة ضوء طبيعي

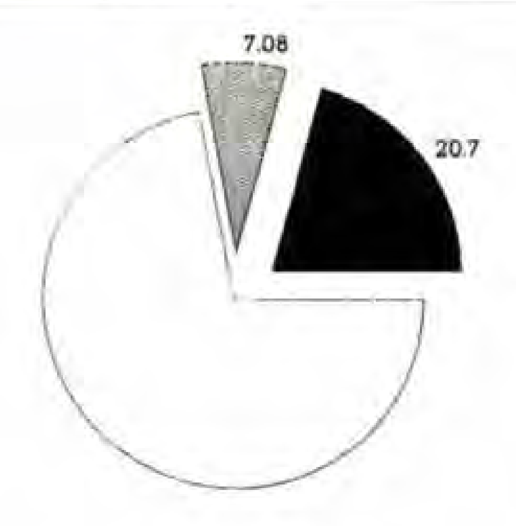
نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار تطل على الحديقة الخلفيه للمنزل موجودة بالحائط الغربي للايوان مقسمه الى جزئين افقيا الجزء العلوى من الخرط الواسع جدا والجزء الثاني من الخرط الواسع ايضا .

الإتجاه	غربي
الموضع	جانبيه
الجلسة	٣٢ر٠م
المساحة الكلية	٢٩١ر٧م٢
كفاءة الخرط	٦٤ر٤٥٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٨٤ر٣م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٠٨ر٧٪



القاعة الصيفية : منزل السحيمى

النتيجـــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-٥-٣ (١)]	٢٠٫٧٪
[٣-٥-٣ (٢)]	٧٫٠٨٪
-----------	---------
-----------	---------
-----------	---------
-----------	---------
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة "ن"	٢٧٫٧٨٪



جدول ٣-٥-٣

*** التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل القاعة الصيفية بمنزل السحيمى :**

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة تتمثل فى ثلاثة محاور متوازية الاول فى الجانب الشرقى من القاعه (م ١) والثانى فى منتصف القاعة (م ٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه (م ٣) شكل (٣-٧٦) وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على إرتفاع ٩ر٠ متر من مستوى الأرضية ، والحصول بذلك على ثلاثة منحيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعه : الإيوان والدرقاعه.شكل (٣-٧٧)

التحـــلـيـــل

٣-٥-٣ (م١) الجانب الشرقى من القاعه :شكل (٣-٧٨)

الإيوان : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى للإيوان حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٥-٣(١)] حتى تصل الى أعلى نقطة عند بداية نافذة الضوء الطبيعى الموجودة بالحائط الغربى [٣-٥-٣(٢)] وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية لتساوى ١٠:٧:٧ر٢ وهى تزيد من أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وفى نفس الوقت فإن كثافة الضوء عالية عند هذا الجانب من القياس ولكن تدرج الضوء لايلائم الرؤية الجيدة والارتياح البصرى ، وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الايوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٤ر٣:٧ر١ وهى تتطابق مع نسب التباين النموذجيه (١٠:٣:١) أى أن التدرج جيد عند هذا الجانب من الايوان وعند هذا الجزء من القياس ولكن فى نفس الوقت فان كثافة الضوء منخفضه نسبياً عند نهاية الايوان.

- **الدرقاعة** : لايوجد تباين بين نقط القياس عند هذا الجانب فى منطقة الدرقاعة أى لايوجد تدرج للضوء ولكن فى نفس الوقت فان كثافة الضوء منخفضه جدا (٨ لاكس) ولاتسمع بأى نشاط وبالمقارنه بها مع بداية الايوان حيث كثافة الضوء عالية ينتج سطوعا مبهرا وعدم إرتياح بصرى .

٣-٥-٣ (م٢) منتصف القاعه :شكل (٣-٧٩)

الإيوان : تزداد شدة الإستضاءة كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى للإيوان حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى (٣-٥-٣(١)) إزديادا كبيرا حتى تصل إلى أعلى نقطة عند بداية الشربية الموجودة بالحائط الغربى ، وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٤،٢:٦،١ وهى تتطابق مع أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فإن تدرج الضوء فى هذا الجزء من القياس ملائم للرؤيه الجيدة حتى هذه النقطه، فتنخفض شدة الإستضاءة بتدرج سريع وذلك بأرقام نسبة فعلية تساوى ١٠:١،٢:٣،. وهى أقل من أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وفى نفس الوقت كثافة الضوء عاليه عند اعلى نقطة (٥٧٥ لاكس) ومنخفضه جدا عند نهاية الإيوان (١٨ لاكس) ولاتلائم اى نشاط وهذا التباين الكبير بينهما يسبب سطوعا مبهرا فى المنطقه كثيفة الإضاءة.

الدرقاعه : لايوجد تباين بين نقط القياس فى منتصف الدرقاعه حيث تكون كثافة الضوء ثابته ولكن منخفضه جدا (٧-٩لاكس) وينتج عنها جو من الكآبه والخمول وضعف فى الرؤية.

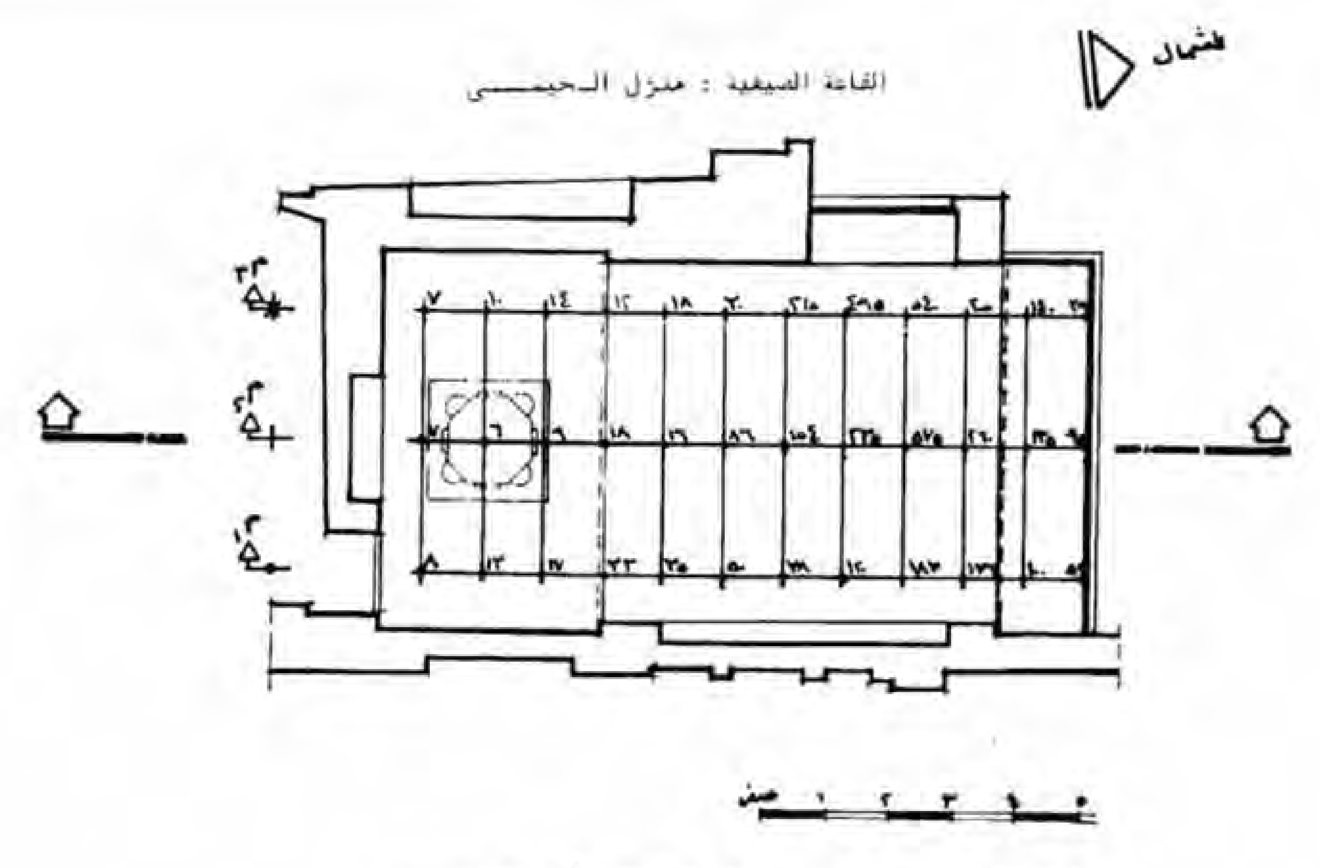
٣-٥-٣(م٣) الجانب الغربى من القاعه :شكل (٣-٨٠)

الإيوان : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج كلما بعدت نقطة القياس عن الحائط الشمالى للإيوان حتى تصل إلى أعلى نقطة . ويلاحظ أن مواضع أعلى نقاط تقع على خط واحد فى الإيوان (فى الاتجاه العرضى)وتنخفض شدة الإستضاءة وتتزايد فى جانبي هذا الموضع ، وفى هذا الجانب الغربى من الايوان تتزايد شدة الاستضاءة بأرقام نسبة فعليه تساوى ١٠:٢،٣:٧،. وهى تكاد تتطابق مع أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ولكنها تنخفض عنها عند بداية الايوان حيث تكون كثافة الضوء منخفضة .

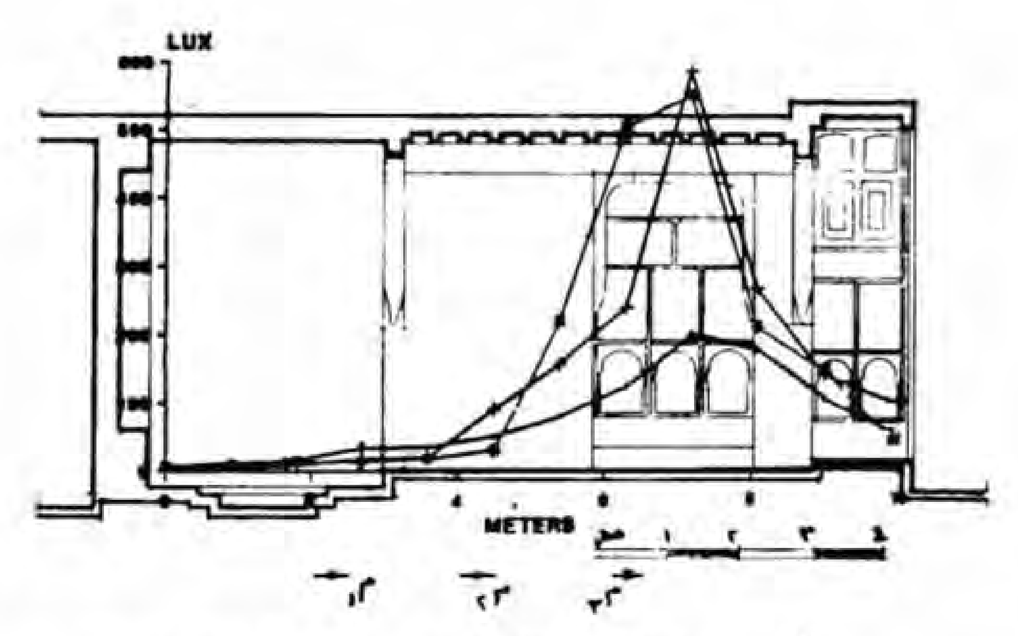
وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الإيوان بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٢،٢:٢،. وهى تقل عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء لايلائم الرؤيه الجيدة ويسبب سطوعا مبهرا نتيجة للتباين الكبير بين أعلى نقطة حيث الكثافة العالية وأقل نقطه عند نهاية الايوان حيث الكثافة منخفضة جدا (١٢ لاكس) ولاتصلح لاى نشاط.

الدرقاعه : إن تدرج الضوء ثابت فى منطقة الدرقاعه وفى هذا الجانب من القياس أيضا وفى نفس الوقت كثافة الضوء منخفضه جدًا وذلك لخلوها من أى نافذة للضوء الطبيعى.

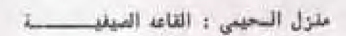
ويوضح شكل (٣-٨١) مسقط أفقى للقاعة موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعليه والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء).

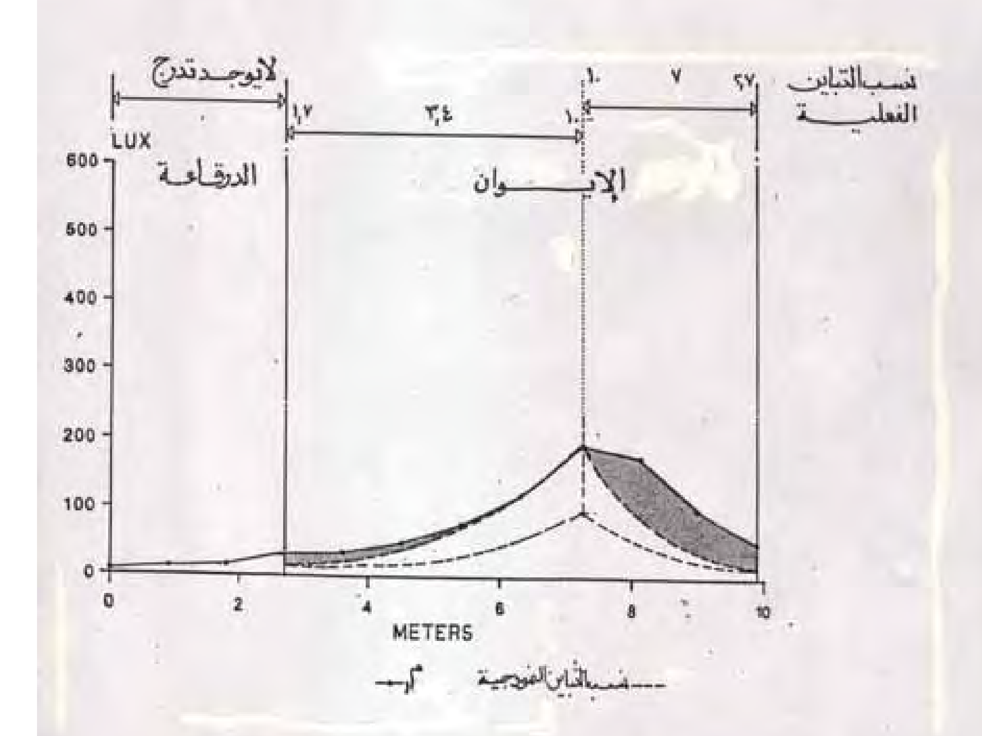


شكل (٣-٧٦) شبكية منتظمة على المسقط الأفقي للقاعــــة



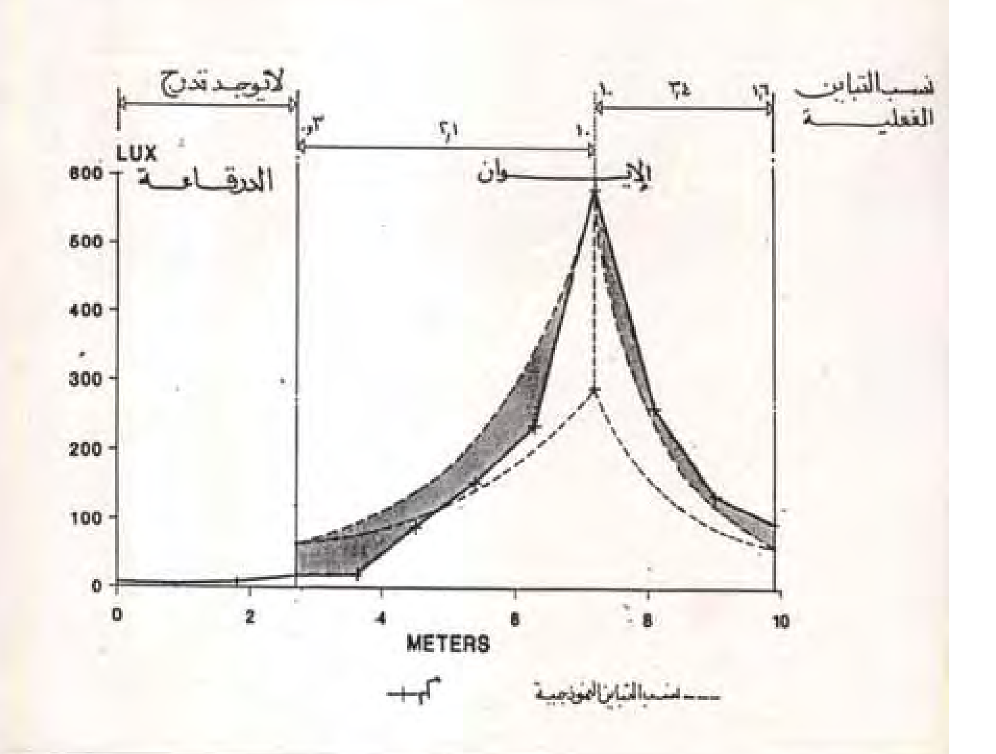
شكل - توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة



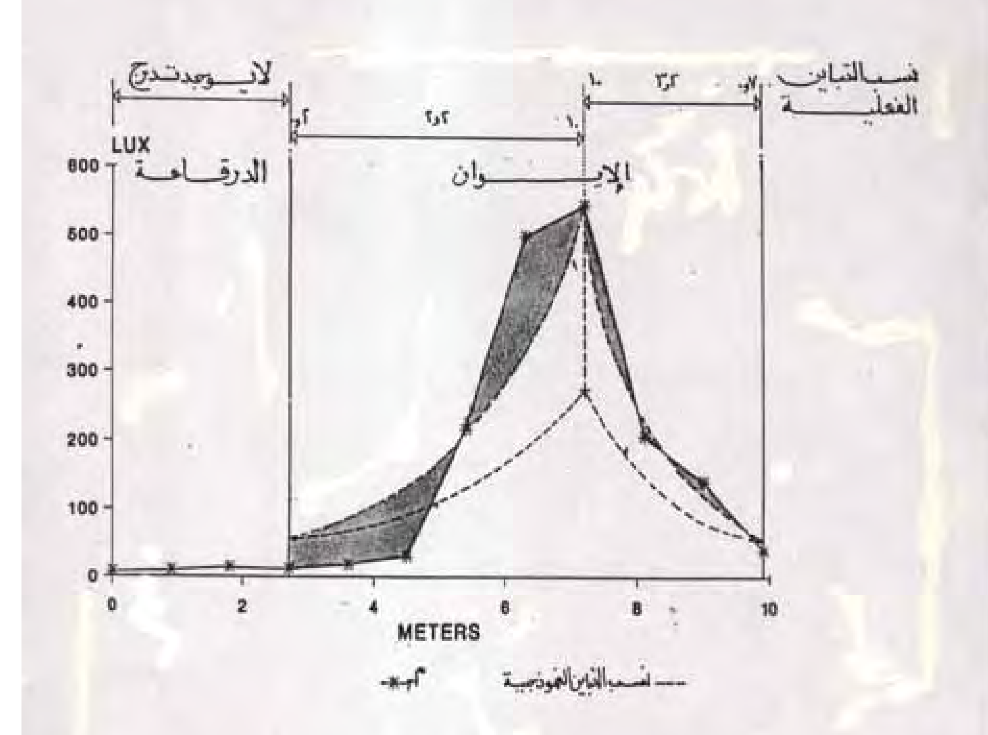


شكل (ك-٧٨) التوزيع الفعلى للاضاءة الطبيعية فى الجانب الشرقى من القاعه (م ٢)

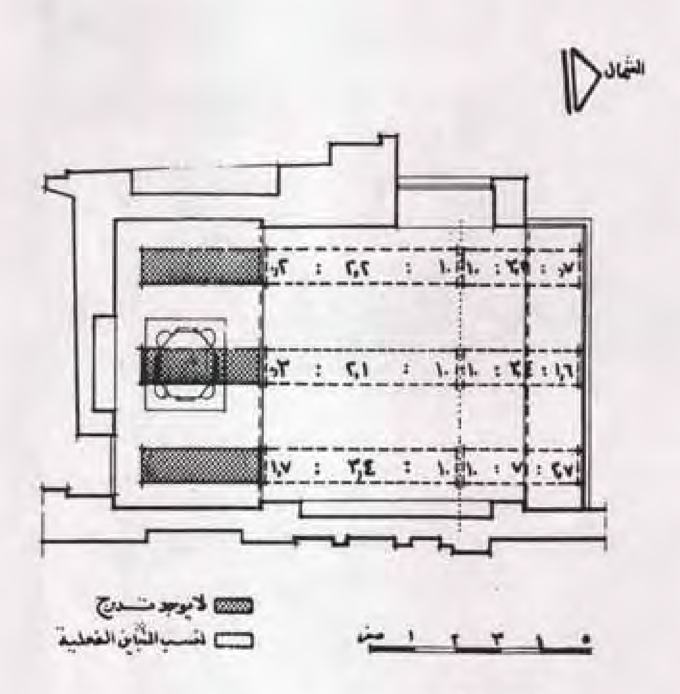




شكل (٣-٧٩) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى منتصف القاعة (م٢)



شكل (٣-٨٠) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الغربي من القاعة (م٢)



شكل (٣ ـ ٨١) مسقط أفقى موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقام نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣ - ٥ - ٤ القاعة الكبرى للإستقبال . شكل (٣-٨٢) - (٣-٨٣)

* **وصف القاعة :** تقع القاعة فى الناحية الغربية من الدور الأرضى بالمنزل وتعتبر هذه القاعة من أجمل القاعات فى العصر العثمانى بالقاهرة[1] .

- تتكون القاعة من ثلاثة أجزاء : ايوانان وبينهما درقاعة (حيث يوجد باب مدخل القاعه)ذات أرضية من الرخام والموزاييك الملون على هيئة زخارف اسلامية تتوسطها فسقية وخامية .
- ينخفض مستوى أرضية الدرقاعه ٢٥ر. متر عن مستوى أرضية الايوانين .
- الحوائط مكسوة بالرخام حتى إرتفاع ٥٠ر١ بجانب دواليب الحائط الخشبية .
- أما السقف فعبارة عن عروق من الخشب المطعم بالزخارف الاسلاميه الملونة وينخفض مستوى سقفى الايوانين عن سقف الدرقاعة الذى تتوسطه قبه خشبيه .صورة (٤١) ، (٤٢) ،(٤٣).

* **مساحة القاعة :** ١٦ر٧٦ متر مربع .

* **نوافذ الضوء الطبيعى بالقاعة**

يوجد ستة نماذج لمصادر الاضاءة الطبيعية داخل القاعة وهى :

- الإيوان (أ)

[٣-٥-٤ (٦)]

-الدرقاعـــــة

[٣-٥-٤ (٤)]

[٣-٥-٤ (٥)]

- الإيوان (ب)

[٣-٥-٤ (١)]

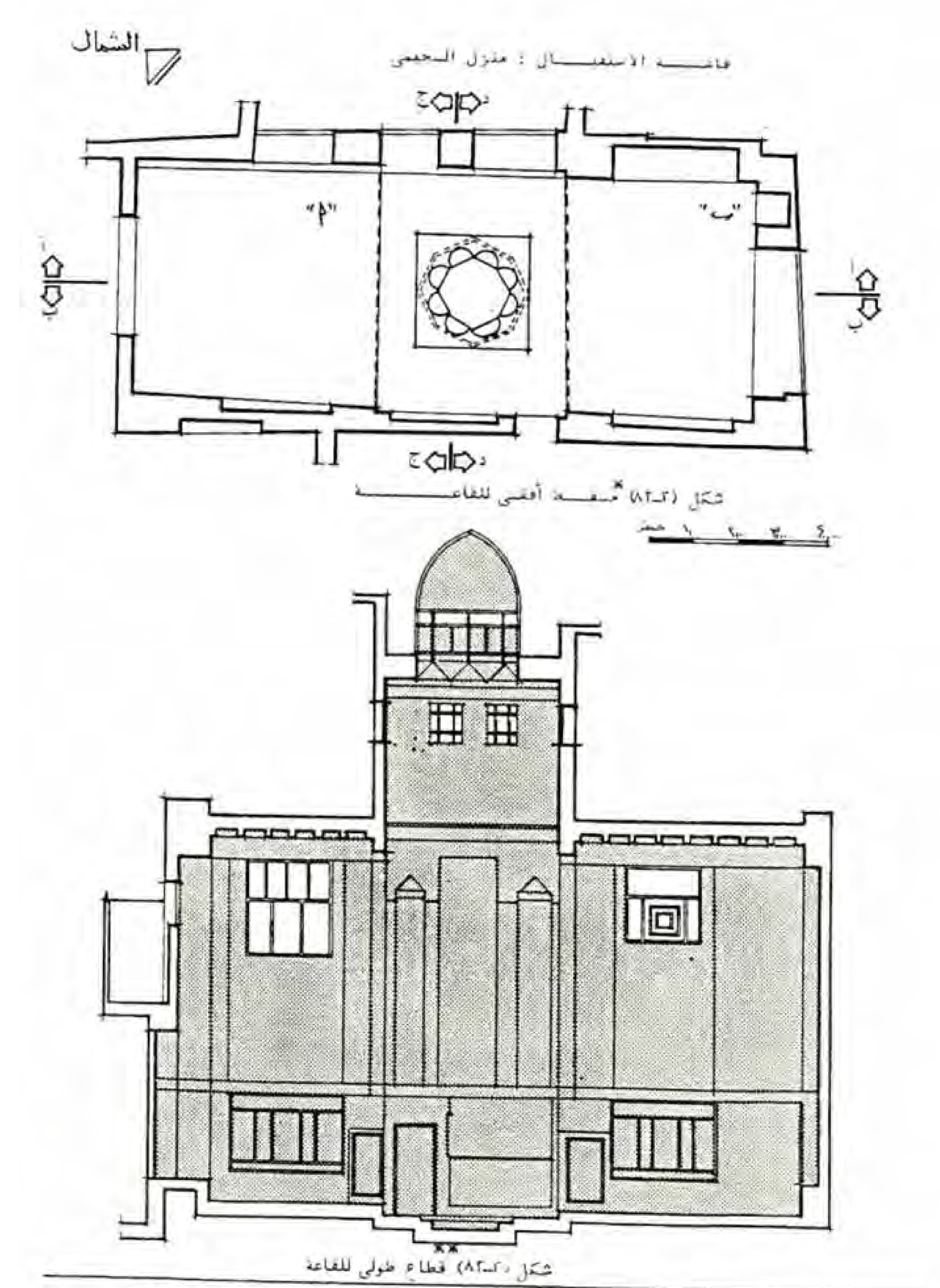
[٣-٥-٤ (٢)]

[٣-٥-٤ (٣)]

ويوضح الشكل (٣-٨٤) أربعة قطاعات للقاعة موضحًا عليها موضع نوافذ الضوء الطبيعى .

---

(1) Garcin, J.C. et al.: Palais et maisons du Caire.



شكل (٢-٨١)* مسقط أفقي للقاعة

شكل (٢-٨٢)** قطاع طولي للقاعة

* Jean Claude Garcin, et al.: Palais et maisons du Caire.

قاعة الإستقبال : منزل السحيمى

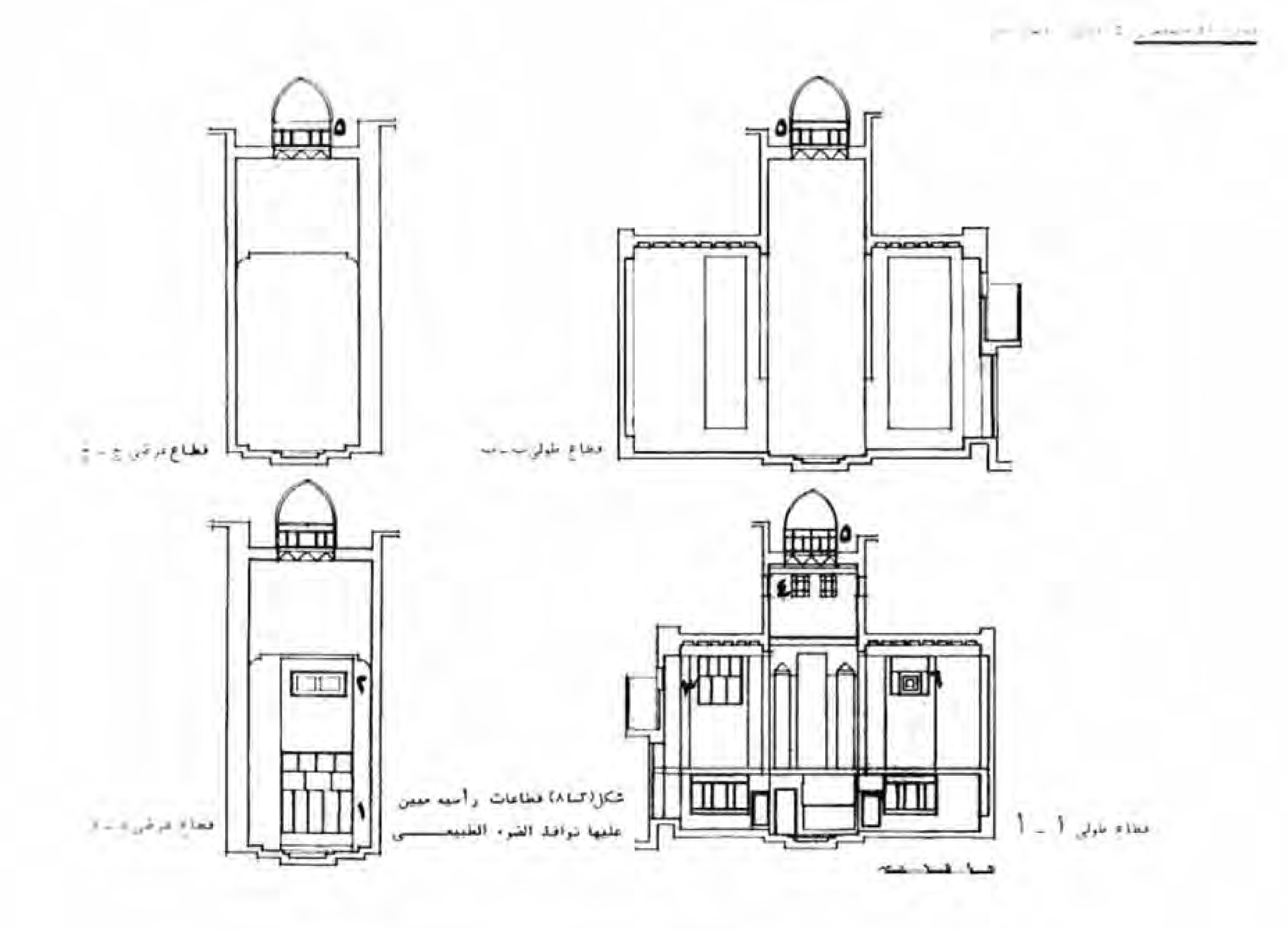


صورة (٤٢)



صورة (٤٢)





شكل (كـ ٨) قطاعات رأسيه مبين عليها نوافذ الضوء الطبيعي

٢ - ٥ - ٤	نافذة ضوء طبيعي	الخــرط

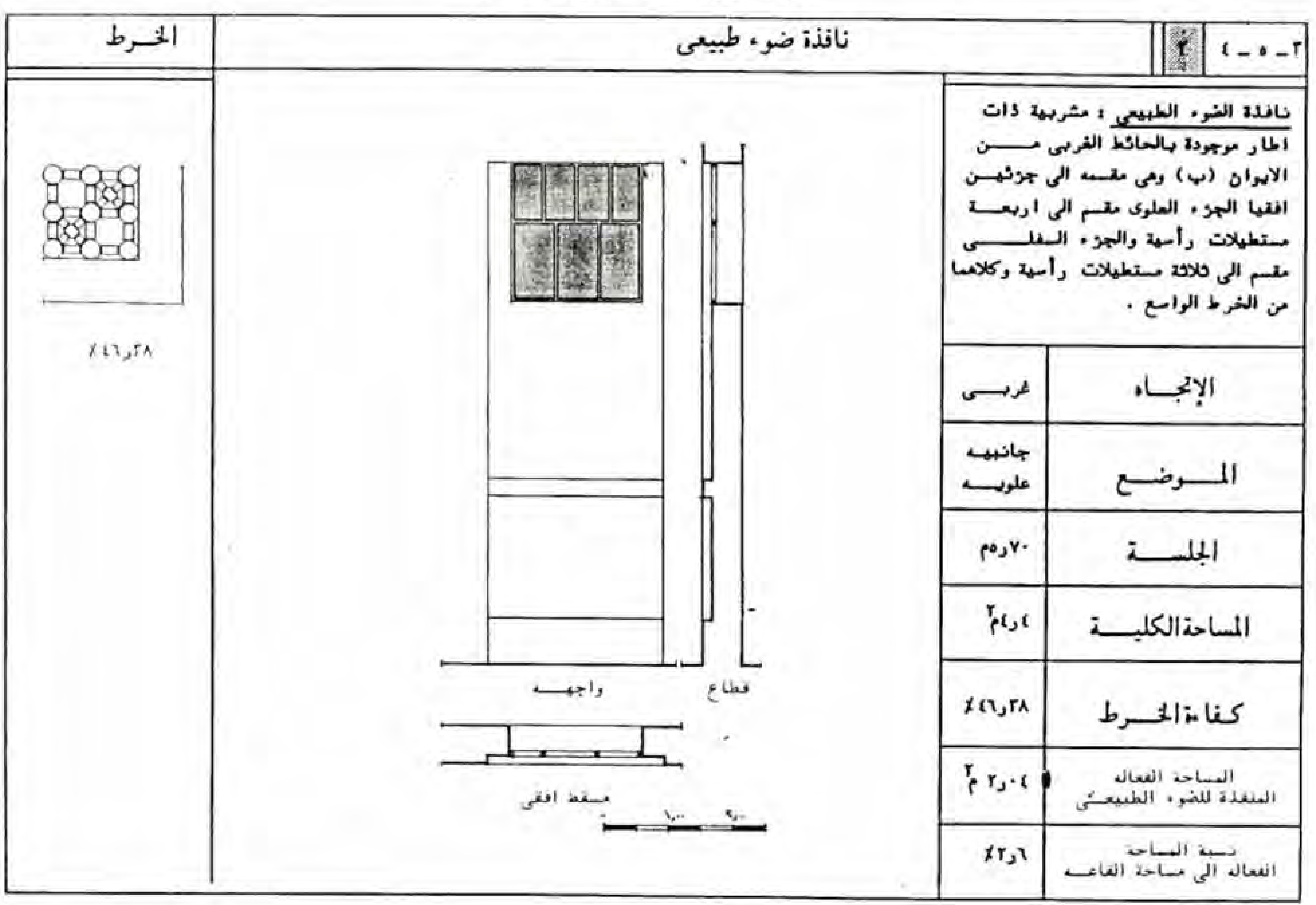
نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار تطل على الحوش السماوى للمنزل موجودة بالحائط جنوبي من الايـــوان (ب) وهي مقسمه الى جزئين الجــزء العلوى من الخرط الواسع اما الجـــزء السفلى فمن الخرط الضيق تعلوهـــا مشربية اخرى مستطيلة الشكل.

الإتجـــاه		جنوبـــى
المـــوضـــع	١	جانبيه
	٢	جانبيه علويه
الجلســـة	١	٥٠ر٠ م
	٢	٦ر٥ م
المساحة الكليـــة	١	٨٥ر١٠ م^2
	٢	٨ر٢ م^2
كفاءة الخـــرط	١	٨ر٢٠٪ ٢ر٤٩٪
	٢	٣٨ر٤٦٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	١	٣٦ر٤ م^2
	٢	٢٩ر١ م^2
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة	١	٢٢ر٧٪
	٢	

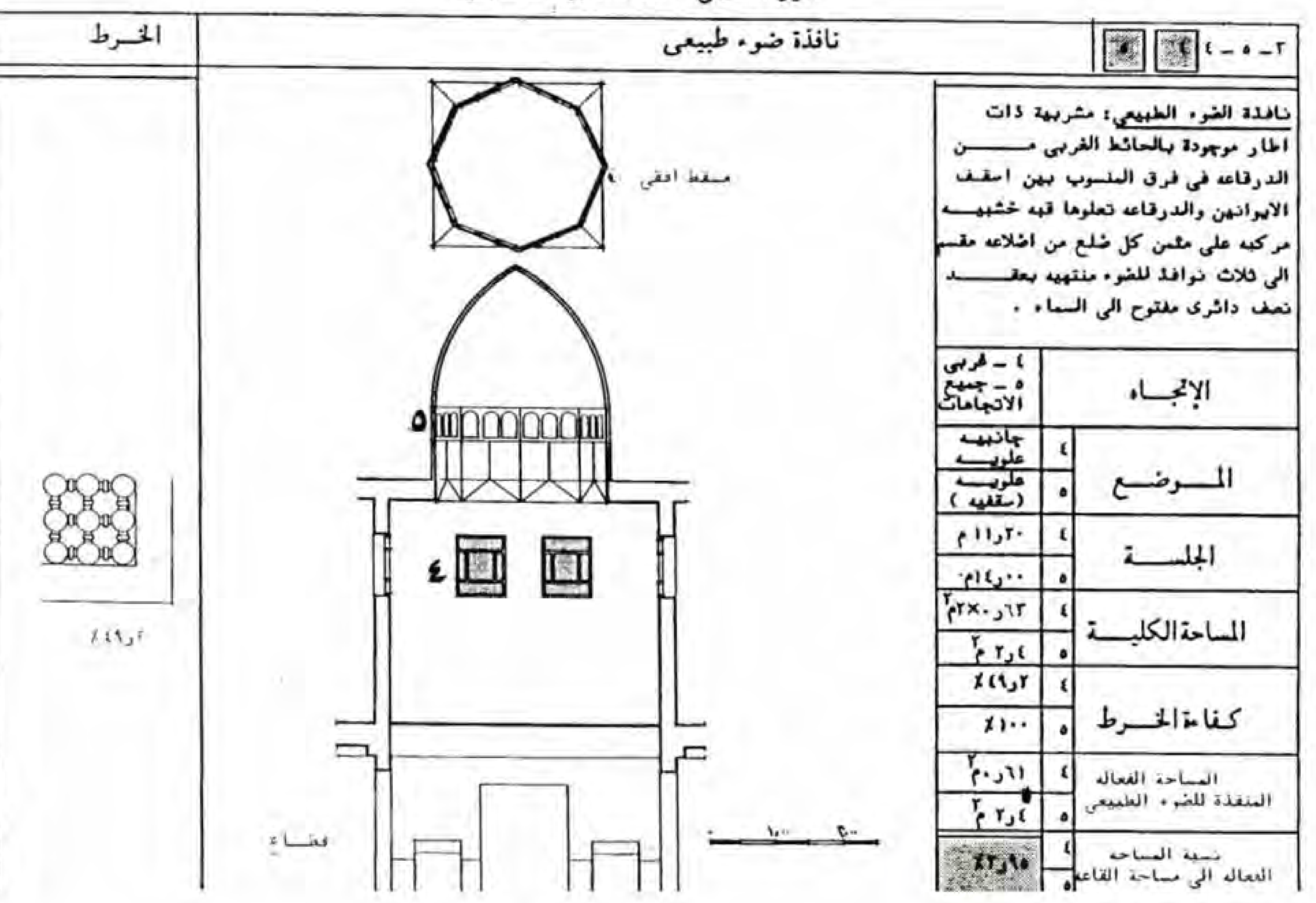
٣ـ ٥ ـ ٤ — نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات اطار موجودة بالحائط الغربي من الايوان (ب) وهي مقسمه الى جزئين افقيا الجزء العلوى مقسم الى اربعة مستطيلات رأسية والجزء السفلي مقسم الى ثلاثة مستطيلات رأسية وكلاهما من الخرط الواسع .

الإتجاه	غربي
الموضع	جانبيه علويه
الجلسة	٧٠ر٥م
المساحة الكلية	٤ر٤م٢
كفاءة الخرط	٢٨ر٤٦٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي	٠٤ر٢م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	٦ر٢٪



منزل السحيمي : القاعه الكبرى للاستقبال



نافذة ضوء طبيعي

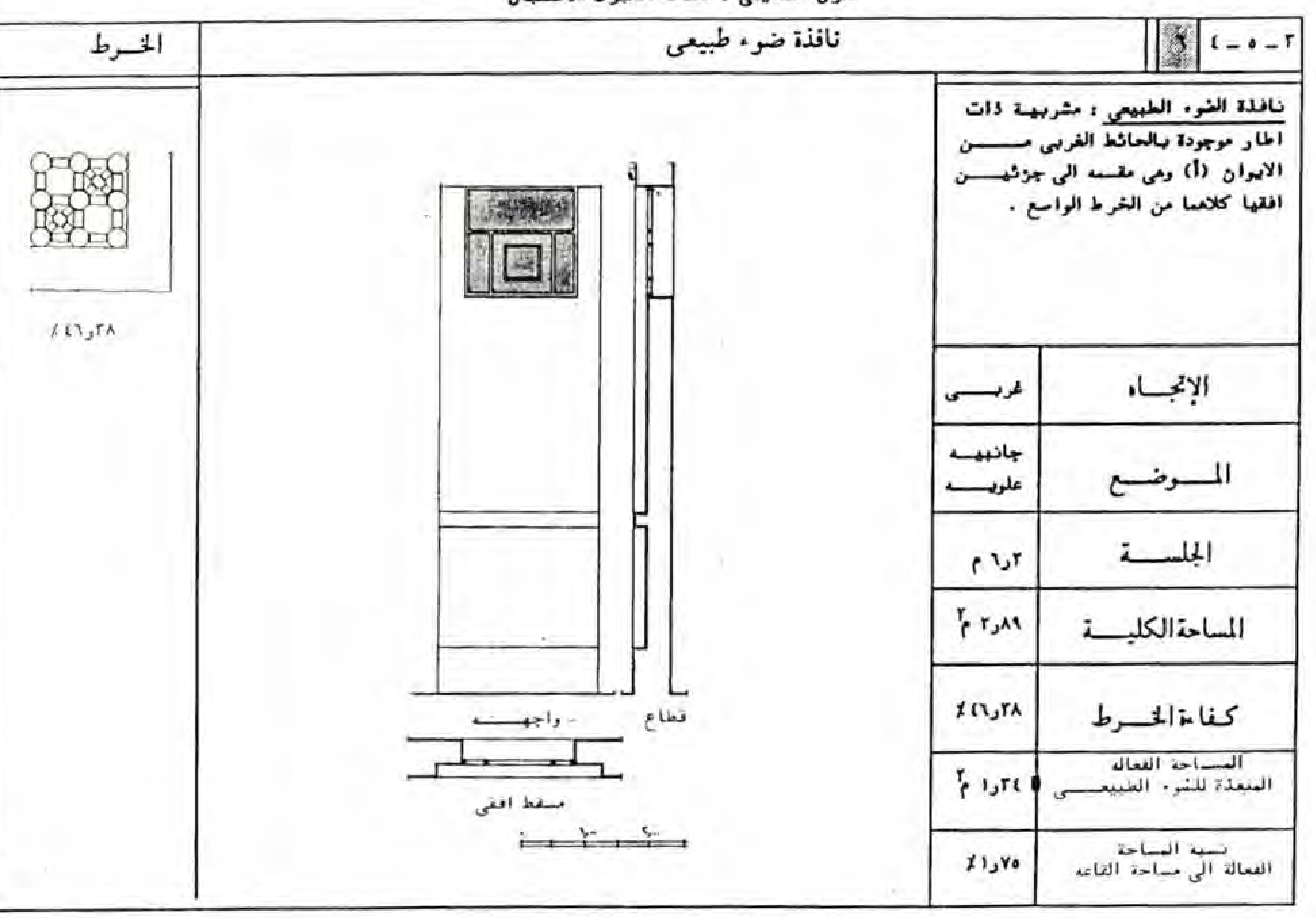
٢ ـ ٥ ـ ٤

الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار موجودة بالحائط الغربي من الدرقاعه في فرق المنسوب بين اسقف الايوانين والدرقاعه تعلوها قبه خشبيه مركبه على مثمن كل ضلع من اضلاعه مقسم الى ثلاث نوافذ للضوء منتهيه بعقد نصف دائرى مفتوح الى السماء .

الاتجاه		٤ ـ غربي ٥ ـ جميع الاتجاهات
الموضع	٤	جانبيه علويه
	٥	علويه (سقفيه)
الجلسة	٤	٢٠ر١١ م
	٥	٠٠ر١٤م
المساحة الكلية	٤	٦٣ر٠×٢م²
	٥	٤ر٢ م²
كفاءة الخرط	٤	٢ر٤٩٪
	٥	١٠٠٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي	٤	٦١ر٠م²
	٥	٤ر٢ م²
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعة	٤	٩٥ر٢٪
	٥	

٢ ـ ٥ ـ ٤ — نافذة ضوء طبيعي

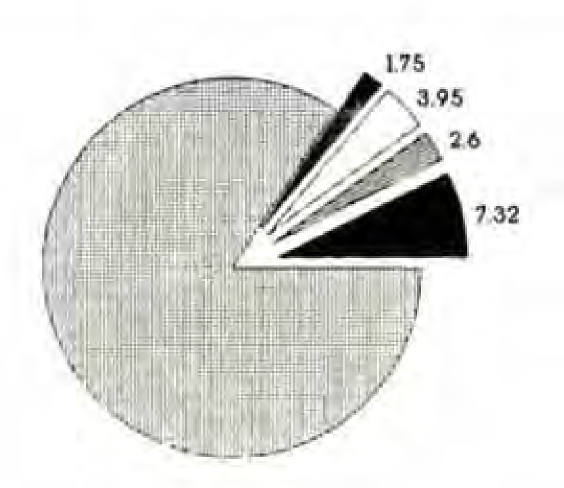


نافذة الضوء الطبيعي : مشربية ذات اطار موجودة بالحائط الغربي من الايوان (أ) وهي مقسمة الى جزئين افقيا كلاهما من الخرط الواسع .

الإتجـــاه	غربـــي
المـــوضـــع	جانبيـــة علويـــة
الجلســـة	٢٫٦ م
المساحة الكليـــة	٢٫٨٩ م٢
كـفاءة الخـــرط	٤٦٫٢٨ ٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعـــي	١٫٣٤ م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	١٫٧٥ ٪

القاعة الكبرى للأستقبال : منزل السحيمى

النتيجـــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة
[٣-٥-٤ (١) (٢)]	٧٫٣٢٪
[٣-٥-٤ (٣)]	٢٫٦٪
[٣-٥-٤ (٤) (٥)]	٣٫٩٥٪
[٣-٥-٤ (٦)]	١٫٧٥٪
----------	---------
----------	----------
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعة "ن"	١٥٫٦٢٪



جدول ٣-٥-٤

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة الإستقبال الكبرى بمنزل السحيمى :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة وذلك على أساس ثلاثة محاور متوازيه ، الأول فى الجانب الغربى من القاعه (م١) والثانى فى منتصف القاعة (م٢) والثالث فى الجانب الشرقى من القاعه (م٣) وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على إرتفاع ٠،٩٠ متر من مستوى الأرضية ،شكل (٣-٨٥)، والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة : الايوان (أ) والدرقاعة والايوان (ب).شكل (٣-٨٦)

التحـــلـيـــل:

٣-٥-٤(م١) الجانب الغربى من القاعه : شكل (٣-٨٦)

الايوان (أ) الدرقاعه : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس أى لايوجد تدرج للضوء فى هذه المنطقة من الإيوان (أ) والدرقاعة ، ويلاحظ فى نفس الوقت أن شدة الإستضاءة منخفضة جدا (١٢ لاكس) ولاتلائم أى نشاط وثابتة مما ينتج عنه خمول وكآبه فى الرؤية وعدم الإرتياح البصرى .

الايوان(ب) : تزداد شدة الاستضاءة ازدياداً بسيطاً فى نهاية الدرقاعه قرب الايوان (ب) حتى منتصفه وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٤،٥ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد عند هذا الجانب من القياس ، ولايندرج الضوء بعد ذلك حتى نهاية الايوان (ب) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٥-٤(١)]ويلاحظ فى نفس الوقت ان شدة الإستضاءة منخفضة جداً (١٥ لاكس) ولاتلائم أى نشاط.

٣-٥-٤(م٢) منتصف القاعة : شكل (٣-٨٨)

الايوان (أ) : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج حتى منتصف الإيوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية

تساوى ١٠:٦:٩ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الايوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٧ر٤ وهى تزيد أيضا عن أرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد ويلاحظ فى نفس الوقت أن شدة الإستضاءة منخفضه جدا فى هذا الجزء من القياس (٤ لاكس) ولاتلائم اى نشاط .

الدرقاعة: لايوجد اى تباين واضح بين نقط القياس وبالتالى لايوجد تدرج للضوء مع الانخفاض الشديد لشدة الاستضاءة (١٠ لاكس) الذى لايتوافق مع أى نشاط وينتج عنه خمول وكآبه فى الرؤية وعدم الارتياح البصرى .

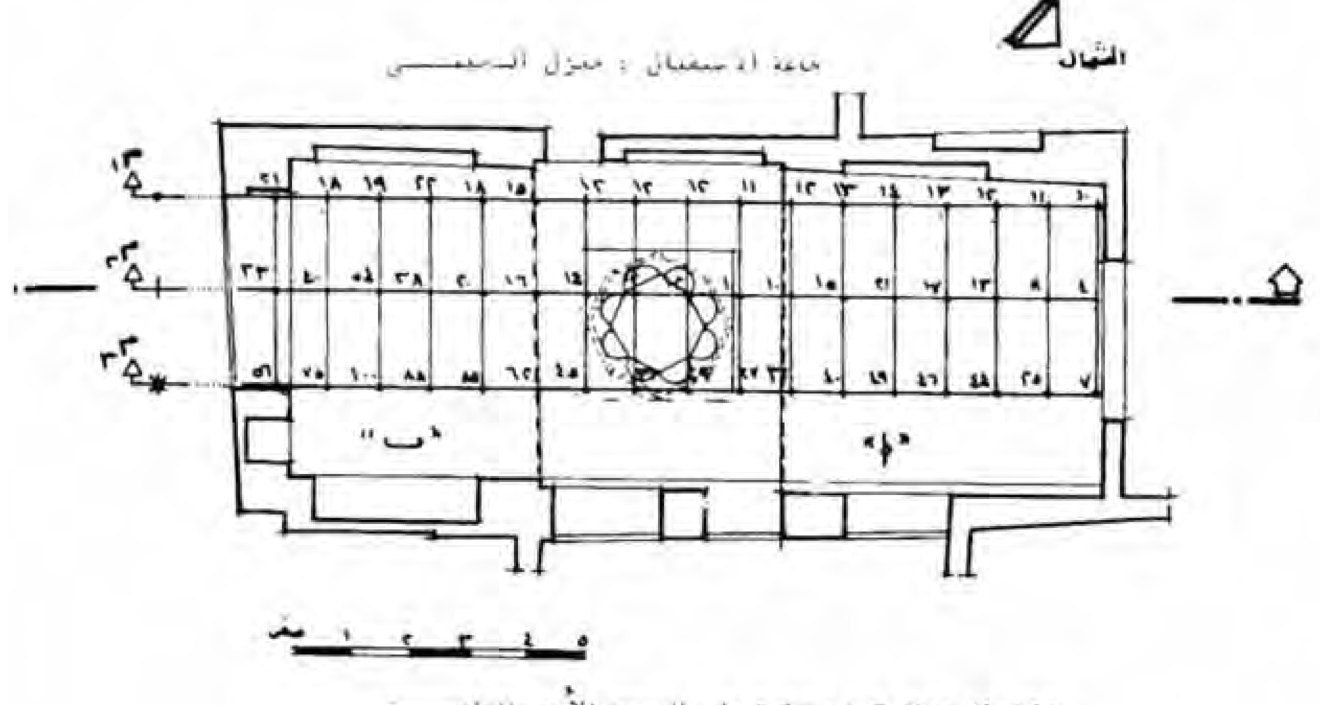
٣-٥-٤(م) الجانب الشرقى من القاعه : شكل (٣-٨٩)

الايوان (أ) : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج من بداية الإيوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٥ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) بعد ذلك يوجد ثبوت لشدة الإستضاءة لتنخفض مرة أخرى حتى بداية الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٧:٥ر٥ وهى أيضا تزيد عن أرقام نسب التباين النموذجية، اى ان تدرج الضوء غير جيد فى منطقة الايوان (أ) وفى المواضع الثلاثه للقياس ، مع ملاحظة أن شدة الإستضاءة منخفضة فى هذه المنطقه أيضا.

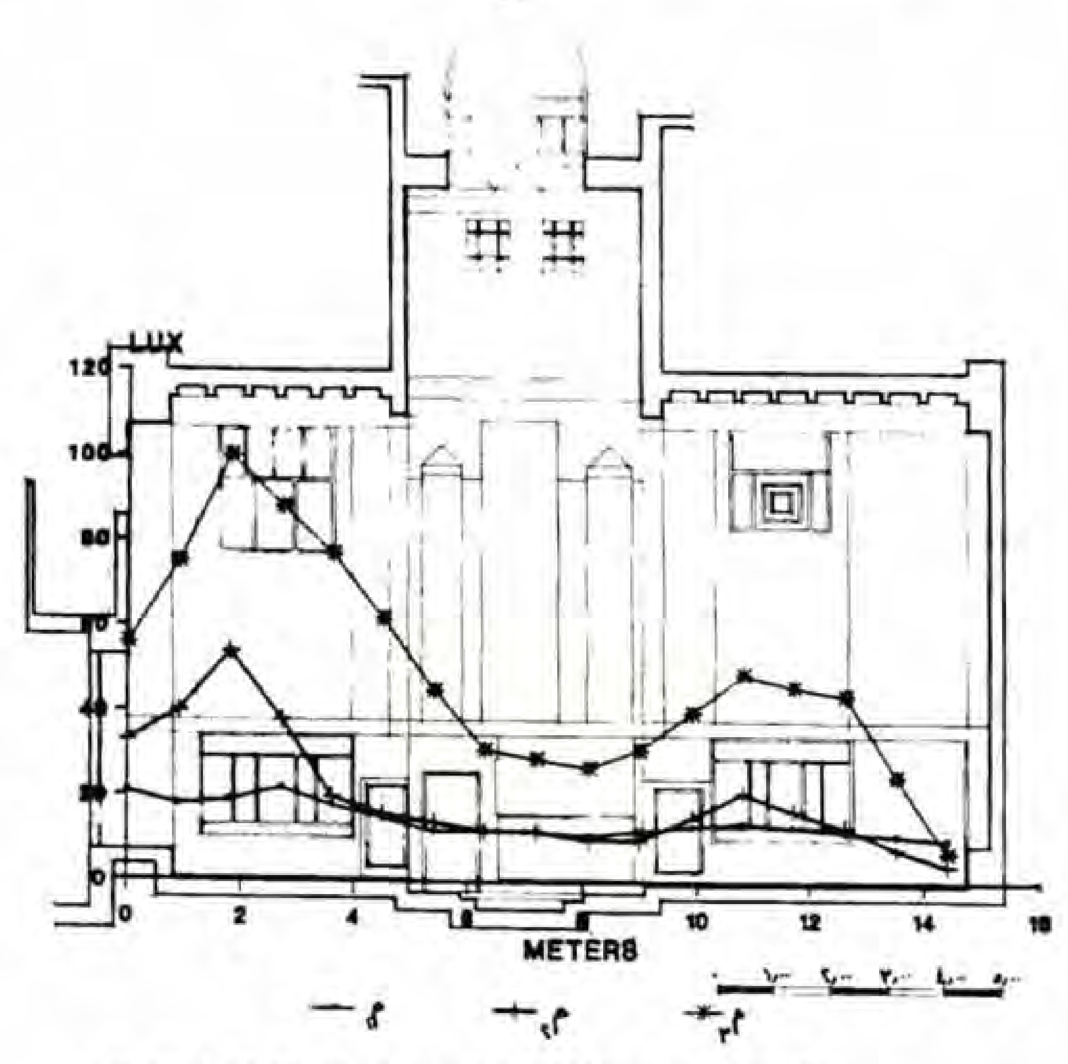
الدرقاعة والإيوان (ب) : لايوجد تباين بين نقط القياس من بداية الدرقاعة حتى منتصفها تقريبا لتزداد مرة أخرى حتى تصل إلى أعلى نقطة عند منتصف الايوان (ب) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:١ر٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ولكن التباين بين أعلى نقطه وتلك عند منتصف الدرقاعة ينتج سطوعا مبهرا ، وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك تتدرج حتى نهاية الايوان (ب) حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٥-٤(١)] وذلك بنسب تباين فعليه تساوى ١٠:٥ر٧:٧ر٥ (تقريبا تطابق نسب التباين الفعليه فى منتصف القاعة عند هذا الجزء من القياس) وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية . وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد ولايلائم الكفاءة

والإرتياح البصرى فى منطقة الايوان (ب).

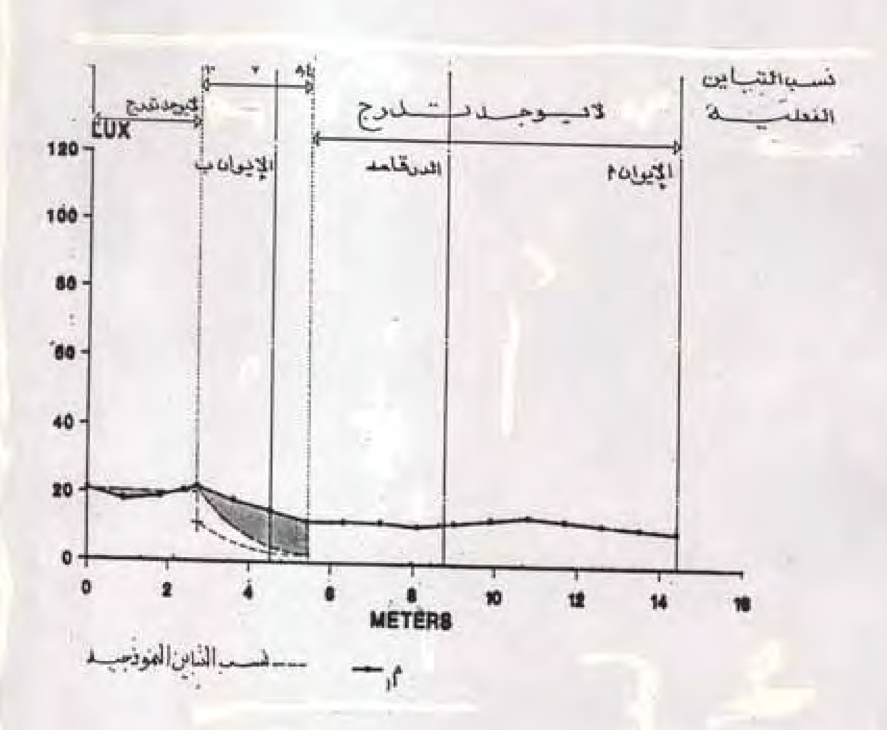
ويوضح شكل (٣-٩٠) المسقط الأفقى للقاعة موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (نسب التباين الفعلية والمناطق التى لا يوجد بها تدرج للضوء)



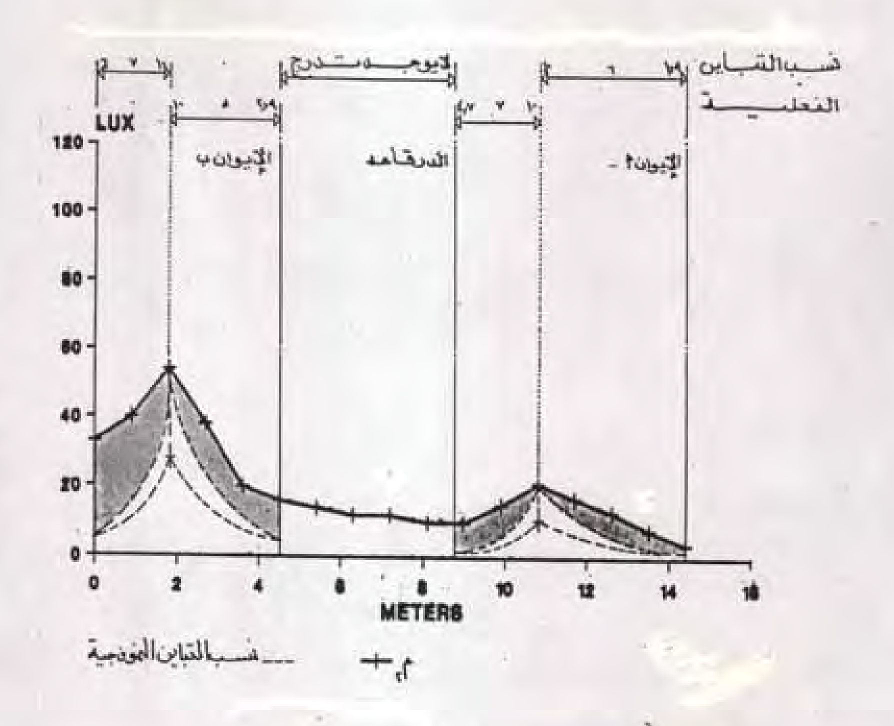
شكل (١ــ٨٥)شبكة منتظمة على المسطح الأفقي للقاعـــة



شكل(٢ـ٨٦) توزيع الإضاءة الطبيعية على الفضاء الطولي للقاعة

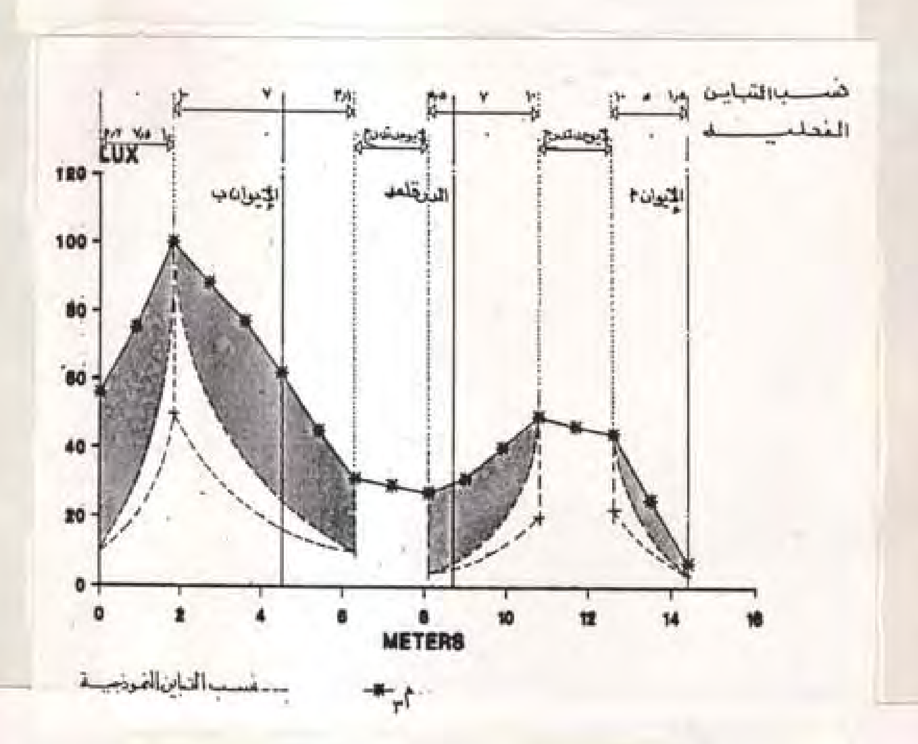


شكل (٣-٨٧) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الغربي من القاعة (م ١)

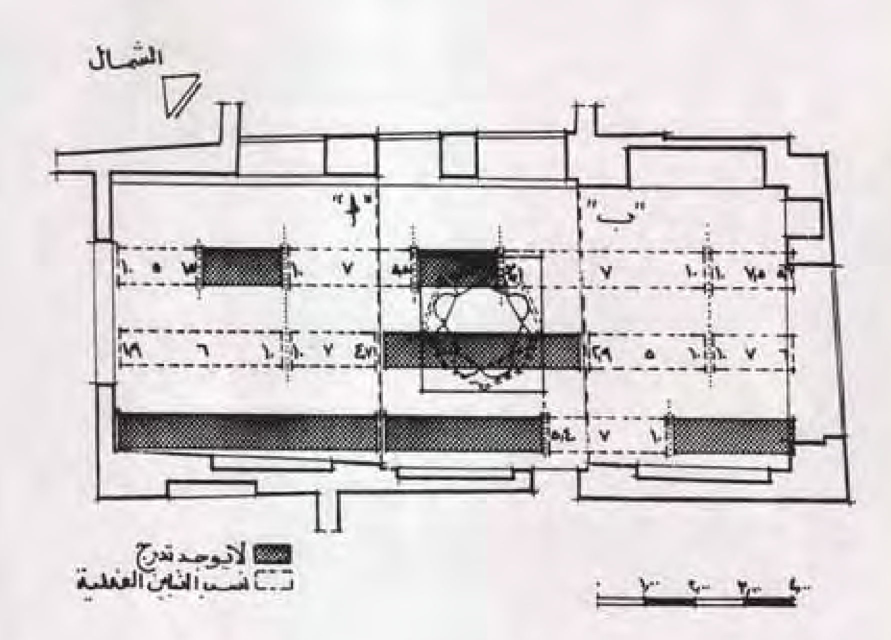


شكل (ك٨٨) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى منتصف القاعة (م٢)





شكل (٦-٨٩) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشرقى من القاعة (م٢)



شكل (٣ ـ ١٠) مسقط أفقي موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٥-٥ قاعة الحريم (الحجرة البحرية)؛شكل (٣-٩١) ، (٣-٩٢)

* **وصف القاعة** : تقع هذه القاعة في الدور الأول من المنزل ، في الناحية الشمالية منه ، توق التختبوش .

تنقسم القاعة إلى ثلاثة أجزاء : الايوان (أ) والدرقاعة والايوان (ب)

- أرضية الدرقاعة من الرخام والموزاييك الملون عبارة عن تقسيمات هندسية تحدد مركز الدرقاعة - حيث يوجد مدخل القاعة - أما أرضية الإيوانين المتقابلين فهي من الحجر.
- وكذلك فإن الحوائط مكسوة بالرخام والموزاييك الملون حتى إرتفاع مترين بكامل حوائط القاعة . أمّا الحائطين الشرقي والغربي ففيهما دواليب حائط خشبية تعلوها أرفف وضعت عليها مجموعة من الأواني.
- وينخفض مستوى السقف الخشبي البني الداكن لكل من الإيوانين المتقابلين (أ) ، .(ب) عن مستوى سقف الدرقاعة الذي تتوسطه قبة خشبية .صورة (٤٤)، (٤٥) ، (٤٦)

* **مساحة القاعة** : ٨٠,٤١ متر مربع

* **نوافذ الضوء الطبيعي:**

يوجد تسعة نماذج لنوافذ الإضاءة في هذه القاعة وهي :

- الإيوان (أ) :

[٣-٥-٥ (١)]

[٣-٥-٥ (٢)]

- الدرقاعة :

[٣-٥-٥ (٣)]

[٣-٥-٥ (٤)]

[٣-٥-٥ (٥)]

[٣-٥-٥ (٦)]

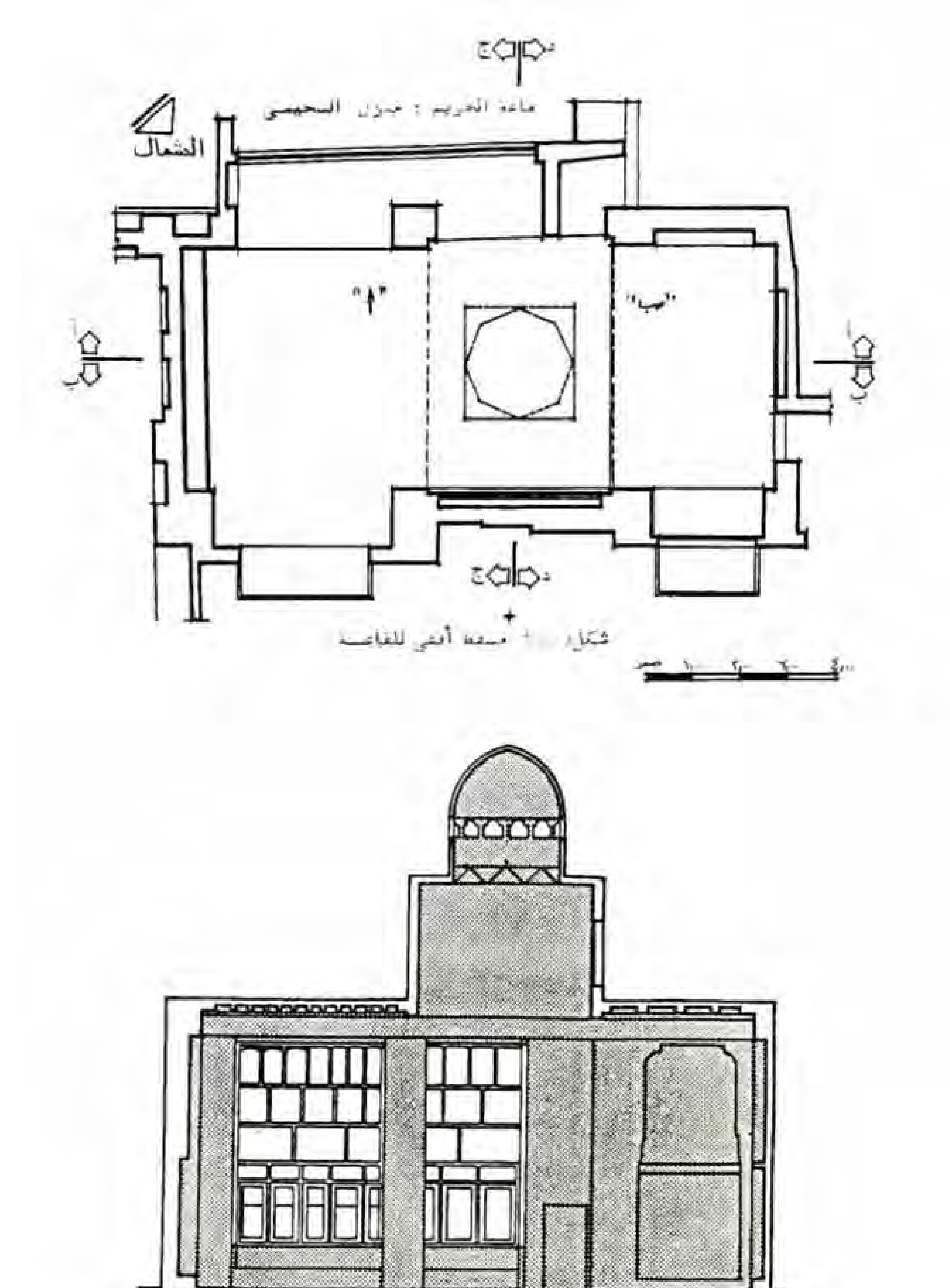
[٣-٥-٥ (٧)]

- الإيوان (ب)

[(٨) ٥-٥-٣]

[(٩) ٥-٥-٣]

ويوضح الشكل (٣-٩٣) أربعة قطاعات موضحًا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعي .



شكل ([illegible]) مسقط أفقي للقاعة *

شكل (٤-٢) قطاع طولي للقاعة **

---

* Jean Claude Garcin,et al: Palais et maisons du Caire.

** [illegible] بمعرفة الباحثة

قاعة الحريم : منزل السحيمى



صورة (٤٤)

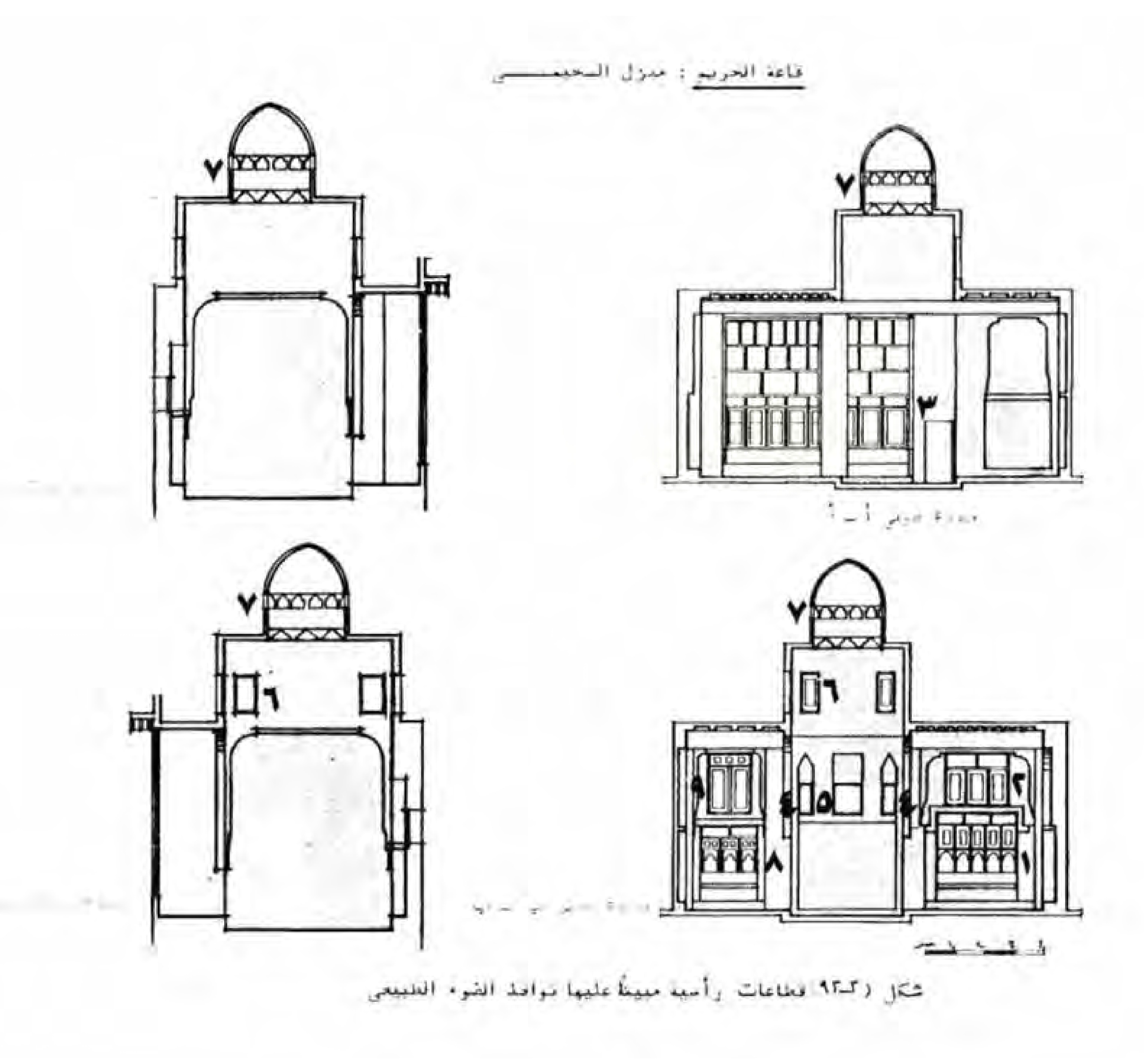


صورة (٤٥)



صورة (٤٦)

قاعة الحريم : منزل السحيمي

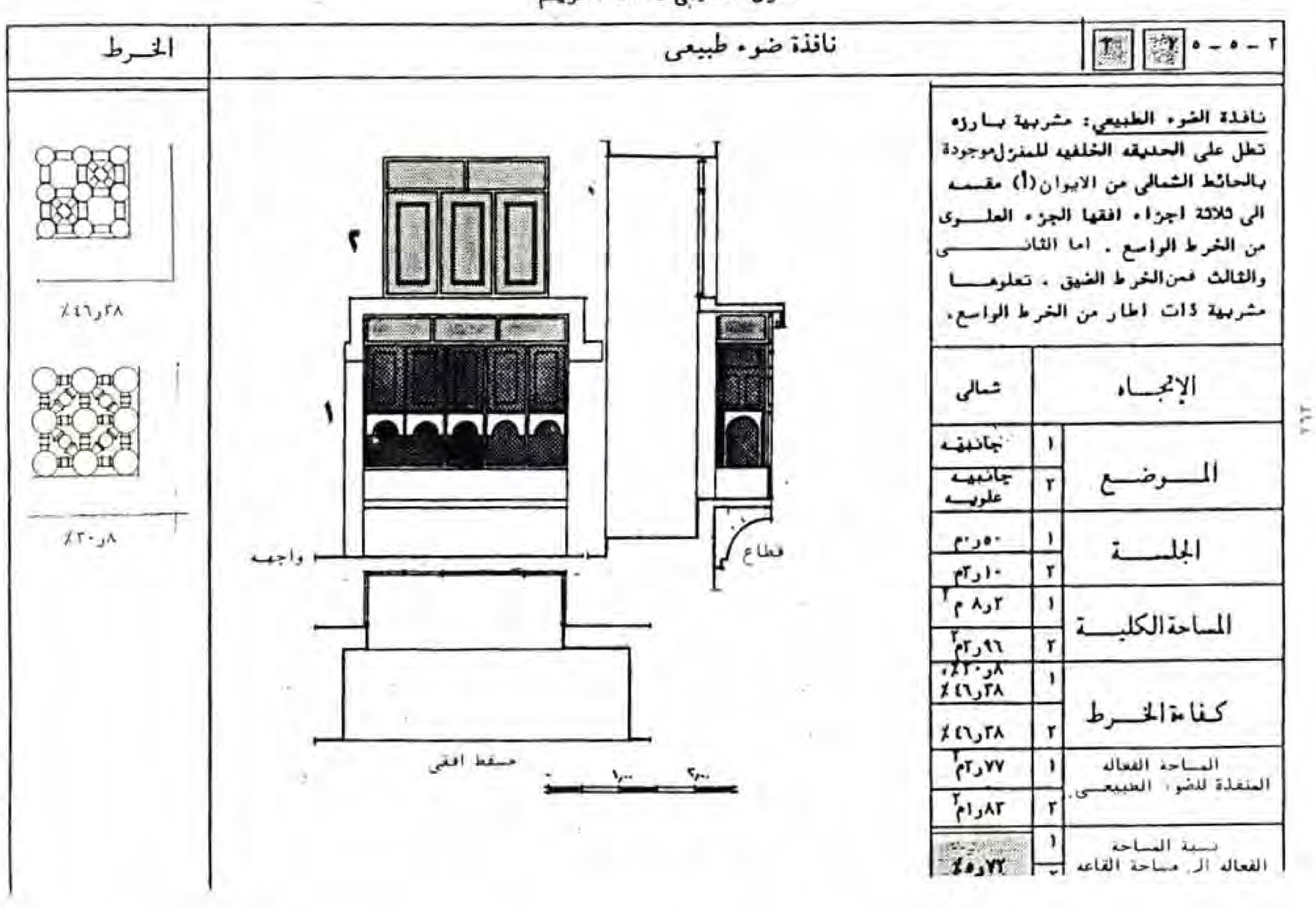


شكل (ك-٩٢) قطاعات رأسية مبينًا عليها نوافذ الضوء الطبيعي

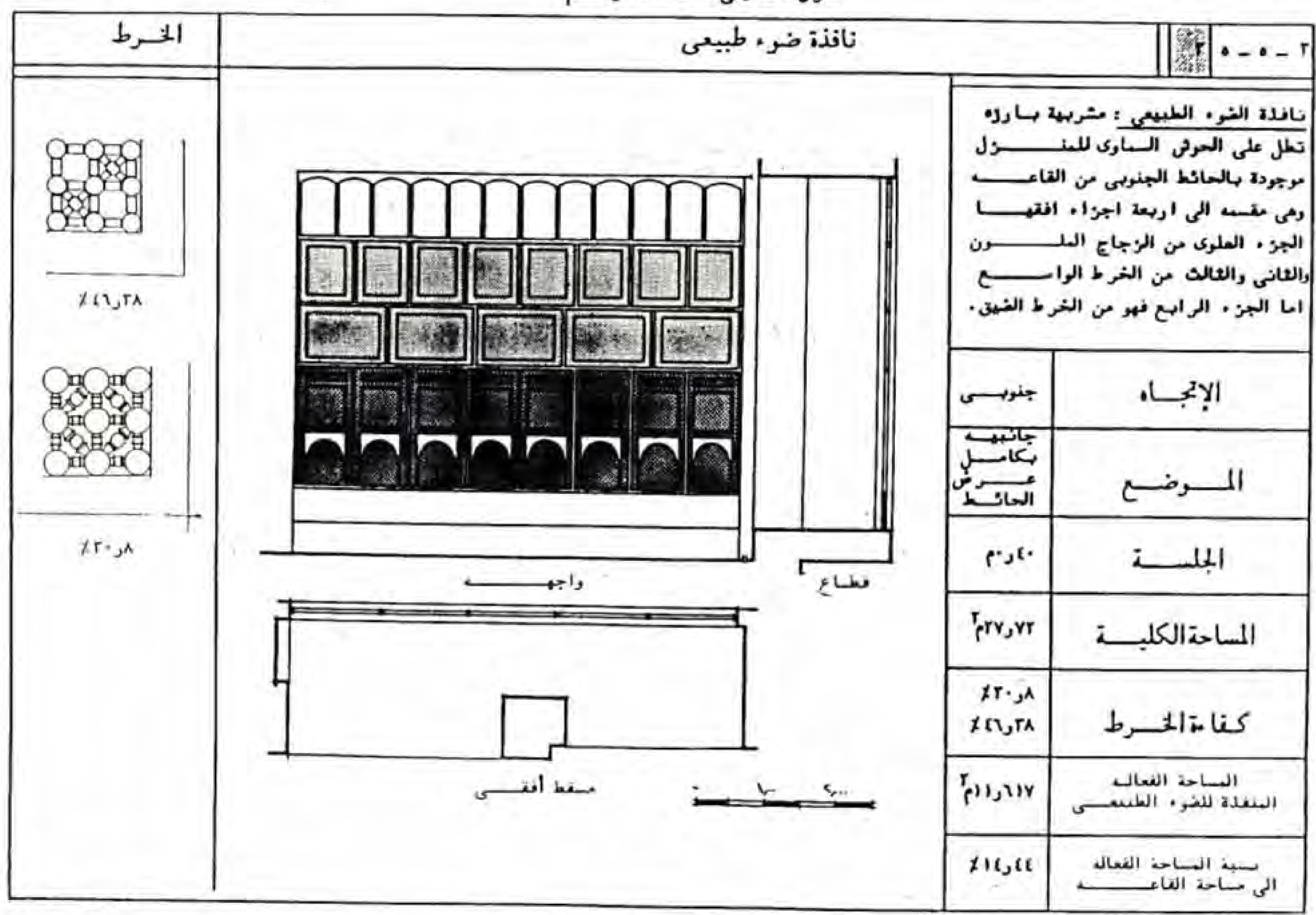
٢ - ٥ - ٥	نافذة ضوء طبيعي	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزه تطل على الحديقه الخلفيه للمنزل موجودة بالحائط الشمالي من الايوان(أ) مقسمه الى ثلاثة اجزاء افقيا الجزء العلوى من الخرط الواسع . اما الثانى والثالث فمن الخرط الضيق . تعلوهـا مشربية ذات اطار من الخرط الواسع.

الاتجـاه		شمالى
الموضـع	١	جانبيه
	٢	جانبيه علويه
الجلسـة	١	٥٠ر٠م
	٢	١٠ر٢م
المساحة الكليـة	١	٢ر٨ م٢
	٢	٩٦ر٢م٢
كفاءة الخـرط	١	٣٠ر٨٪ ، ٤٦ر٢٨٪
	٢	٤٦ر٢٨٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي.	١	٧٧ر٢م٢
	٢	٨٢ر١م٢
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه	١	٧٢ر٥٪
	٢	



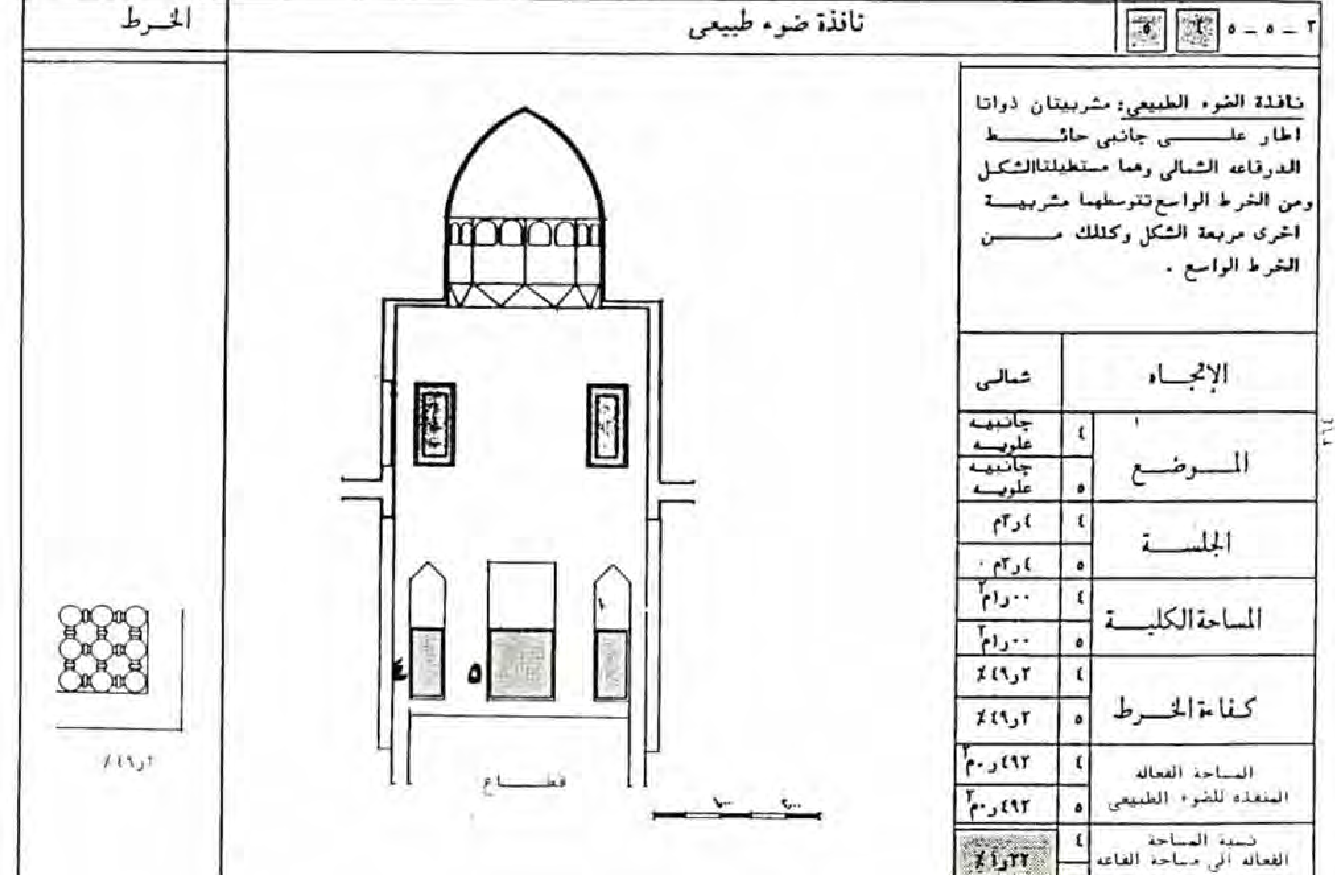
منزل السحيمي : قاعة الحريم



نافذة الضوء الطبيعي : مشربية بارزه تطل على الحوش السماوى للمنزل موجودة بالحائط الجنوبي من القاعه وهي مقسمه الى اربعة اجزاء افقيا الجزء العلوى من الزجاج الملون والثاني والثالث من الخرط الواسع اما الجزء الرابع فهو من الخرط الضيق.

الإتجاه	جنوبي
الموضع	جانبيه بكامل عرض الحائط
الجلسة	٤٠ر٠م
المساحة الكلية	٢٧ر٧٢م٢
كفاءة الخرط	٨ر٣٠٪ ٤٦ر٣٨٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي	٦١٧ر١١م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	٤٤ر١٤٪

منزل السحيمي : قاعة الحريم



٣ ـ ٥ ـ ٥	نافذة ضوء طبيعي	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: مشربيتان ذواتا اطار على جانبي حائط الدرقاعه الشمالي وهما مستطيلتا الشكل ومن الخرط الواسع تتوسطهما مشربية اخرى مربعة الشكل وكذلك من الخرط الواسع .

الإتجاه		شمالي
الموضع	٤	جانبيه علويه
	٥	جانبيه علويه
الجلسة	٤	٤ر٣م
	٥	٤ر٣م
المساحة الكلية	٤	٠٠ر١م٢
	٥	٠٠ر١م٢
كفاءة الخرط	٤	٤٩ر٢٪
	٥	٤٩ر٢٪
المساحة الفعالة المنفذه للضوء الطبيعي	٤	٠ر٤٩٢م٢
	٥	٠ر٤٩٢م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٤	٤ر٣٢٪

٣ - ٥ - ٥

نافذة ضوء طبيعى

الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار مستطيلة الشكل تتكرر مرتين بكل حائط من حوائط الدرقاعه الثلاثه فى فرق المنسوب بين اسقف الدرقاعه والايوانين وهى من الخرط الواسع.
وتوجد قبه خشبيه مركبه على مثمن به نافذتان فى كل ضلع من اضلاعه فوق الدرقاعه.

الإتجاه		جميع الاتجاهات
الموضع	٦	جانبيه علويه
	٧	علويه سقفيه
الجلسة	٦	٩ر٠م
	٧	٠٠ر٤٠م
المساحة الكلية	٦	٣٢ر٤م^2
	٧	٢٤ر٣م^2
كفاءة الخرط	٦	٢ر٤٩٪
	٧	١٠٠٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	٦	١٢٥ر٢م^2
	٧	٢٤ر٣م^2
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	٦	٦٢ر٦٪
	٧	

مسقط افقى

قطاع

٢ر٤٩٪

٢ ـ ٥ ـ ٥

نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزة تطل على الحديقة الخلفية للمنزل موجودة بالحائط الشمالي من الايوان (ب) وهي مقسمة الى جزئين افقيا الجزء العلوي من الخرط الواسع اما الجزء السفلي فمن الخرط الضيق. تعلوها مشربية ذات اطار من الخرط الواسع.

الإتجاه		شمالي
الموضع	٨	جانبية
	٩	جانبية علوية
الجلسة	٨	٥٠ر٠م
	٩	١٠ر٢م
المساحة الكلية	٨	٠٠ر٢م²
	٩	٦ر٥م²
كفاءة الخرط	٨	٨ر٣٠٪ ٢٨ر٤٦٪
	٩	٢٨ر٤٦٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٨	٩١٨ر١م²
	٩	٣٩ر١م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٨	١١ر٤٪
	٩	

٩

٨

قطاع

واجهة

مسقط افقي

١م ٢م

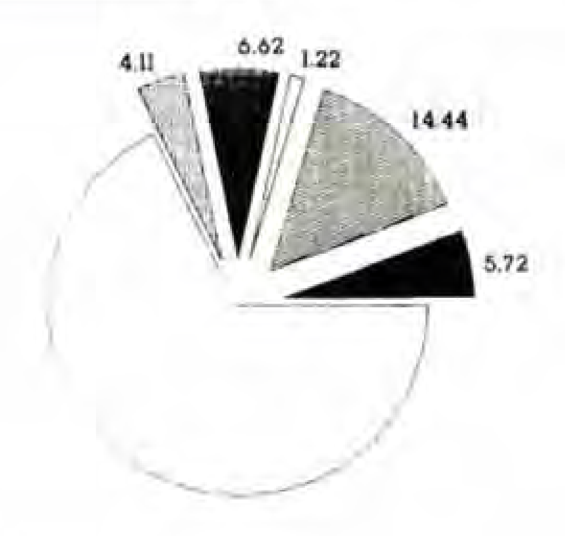
الخرط

٨ر٤٦٪

٨ر٣٠٪

قاعة الحريم : منزل السحيمي

النتيجــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعي	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة
[٣-٥-٥ (١) (٢)]	٥ر٧٢%
[٣-٥-٥ (٣)]	١٤ر٤٤%
[٣-٥-٥ (٤) (٥)]	١ر٢٢%
[٣-٥-٥ (٦) (٧)]	٦ر٦٢%
[٣-٥-٥ (٨) (٩)]	٤ر١١%
-----------	--------
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعة "ن"	٣٢ر١١%



جدول ٣-٥-٥

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة الحريم بمنزل السحيمى :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة وذلك على أساس ثلاثة محاور متوازية ، الأول فى الجانب الجنوبى من القاعه (م١) والثانى فى منتصف القاعه (م٢) والثالث فى الجانب الشمالى من القاعه (م٣) وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على إرتفاع ٩٠ر. متر من مستوى الأرضية شكل (٣-٩٤) ؛ والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة ،على المحاور الثلاثة ، وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعه : الإيوان (أ) والدرقاعه والايوان (ب) شكل (٣-٩٥) .

التحـــــليــــــل

٣-٥-٥(م١) الجانب الجنوبى من القاعة : شكل (٣-٩٦)

الايوان (أ) : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج من بداية الإيوان (أ) حتى منتصفه وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٤ر٦:٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك حتى نهاية الإيوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨:٥ر٤ وهى تزيد أيضا عن أرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد ولايلائم الراحة البصرية .

الدرقاعة : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج حتى منتصف الدرقاعة وتنخفض بعد ذلك وتتدرج حتى نهايتها وذلك تقريبا بنفس أرقام نسب التباين الفعلية التى تساوى ١٠:٨:٧ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد عند هذا الجانب من الدرقاعة .

الايوان (ب) : لايوجد تباين بين نقط القياس من بداية الايوان (ب) حتى منتصفه وتنخفض بعد ذلك شدة الاستضاءة وتتدرج لتصل الى أقل نقطة فى القياس عند نهاية الايوان (ب) وذلك بأرقام نسبة فعلية تساوي ١٠:٧:٥ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجيه ، وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد عند هذا الجانب من الإيوان ويلاحظ فى نفس الوقت التباين بين أعلى نقطة فى منطقه الإيوان

(أ) وأقل نقطة عند نهاية الإيوان (ب) مما يسبب سطوعاً مبهراً فى المنطقة كثيفة الإضاءة.

٣-٥-٥ (٢م) منتصف القاعه : شكل (٣-٩٧)

الايوان (أ) ، الدرقاعه ، الايوان (ب) : تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج حتى تصل إلى أعلى نقطة عند منتصف الايوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٧ر٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) بعد ذلك لايوجد تباين واضح بين نقط القياس حتى منتصف الايوان (ب) اى لايوجد تدرج فى الضوء ، ثم تنخفض شدة الإستضاءة مرة أخرى وتتدرج حتى نهاية الايوان (ب) والقاعة وذلك بنسب تباين فعلية تساوى ١٠:٢ر٦:٧ر٢ وهى تزيد أيضا عن أرقام نسبة التباين النموذجية ، أى أن تدرج الضوء غير جيد ولايلائم الراحه البصريه .

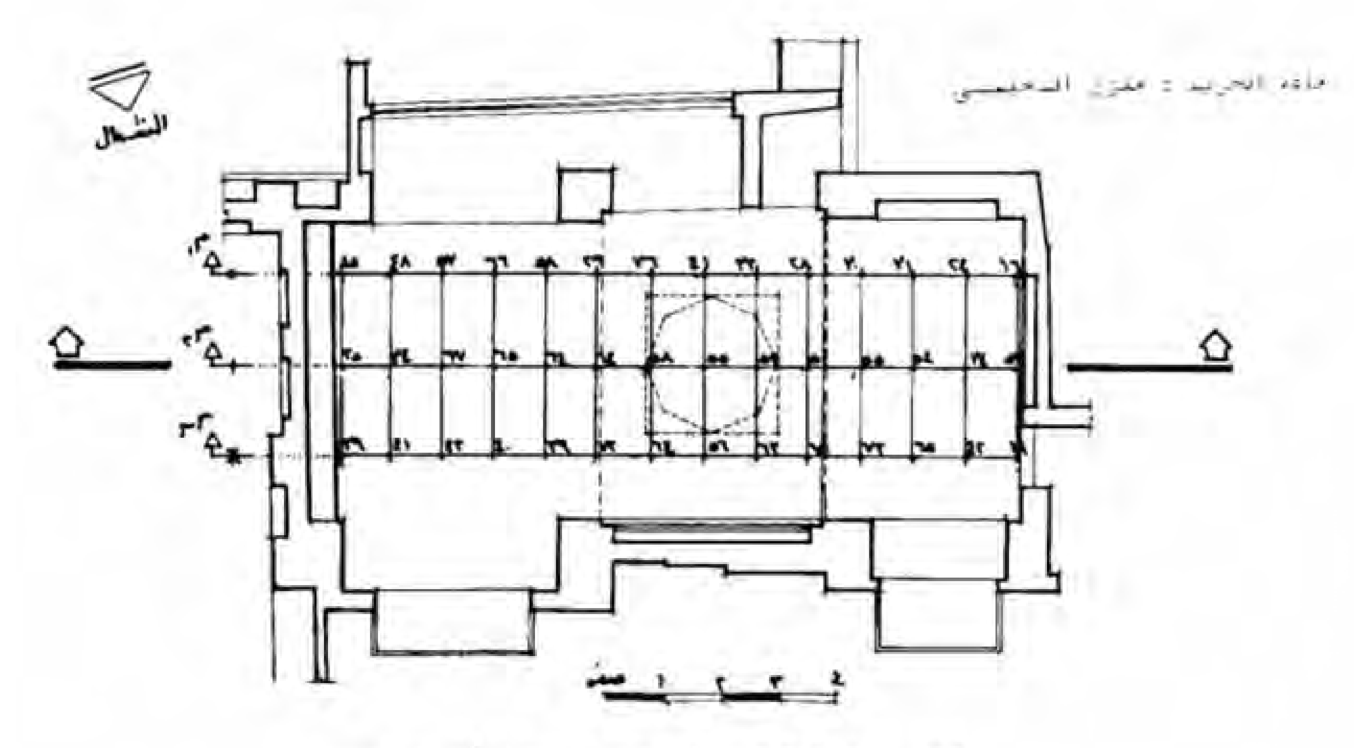
٣-٥-٥ (٢م) الجانب الشمالى من القاعه : شكل (٣-٩٨)

الايوان (أ) : لايوجد تباين بين نقط القياس حتى قرب نهاية الإيوان (أ) أى لايوجد تدرج للضوء ثم تزداد شدة الإستضاءة بعد ذلك حتى تصل الى أعلى نقطة عند بداية الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٥ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد عند هذا الجانب من الايوان (أ).

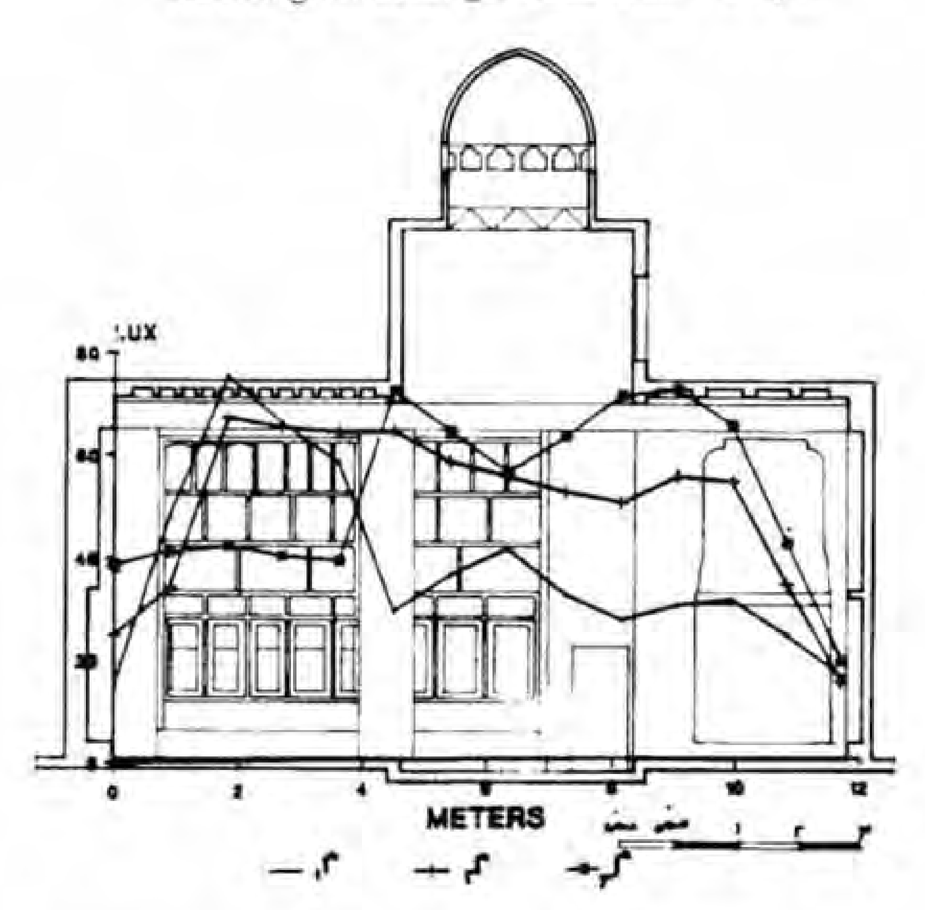
الدرقاعة : تنخفض شدة الإستضاءة من بداية الدرقاعه حتى منتصفها لترتفع مرة اخرى عند نهايتها وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٨ر٦:٧ ، ١٠:٩:٧ وأرقام هذه النسب تزيد بكثير عن أرقام نسب التباين النموذجيه (١٠:٣:١) وبالتالى فإن تدرج الضوء لايلائم الراحة البصرية .

الإيوان (ب): تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج من بداية الايوان (ب) حتى نهايته ونهاية القاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٤ر٧:٦ر٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فإن تدرج الضوء غير جيد فى منطقه الايوان (ب) ولايلائم الراحه البصرية .

ويوضح الشكل (٣-٩٩) مسقطا أفقيا للقاعة وموضحًا نسب التباين الفعلية والمناطق التى لا يوجد بها تدرج للضوء .

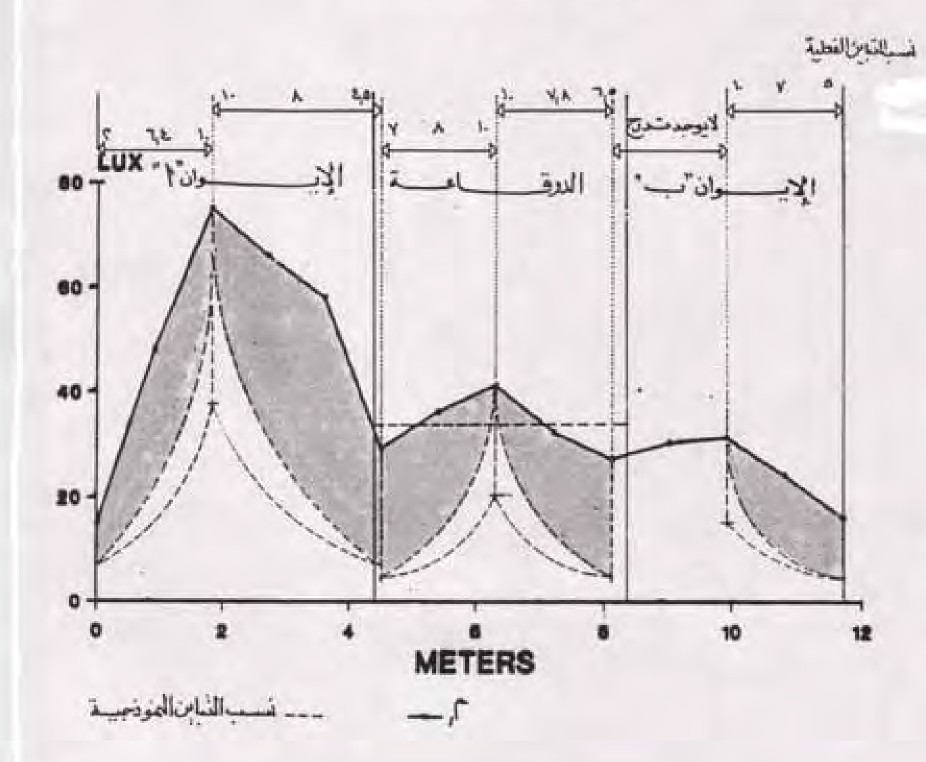


شكل (٣-٩١) شبكة متقطعة على المسقط الأفقي للقاعـــة



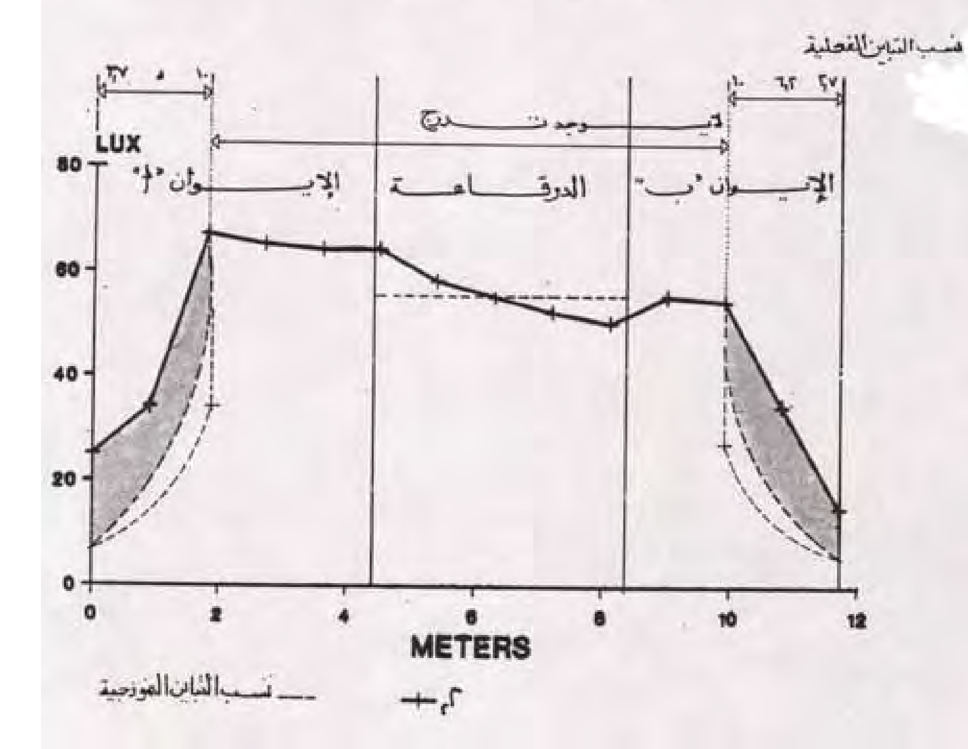
شكل (٣-٩٦) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولـــي للقاعة

منزل السحيمي : قاعة الحريـــم



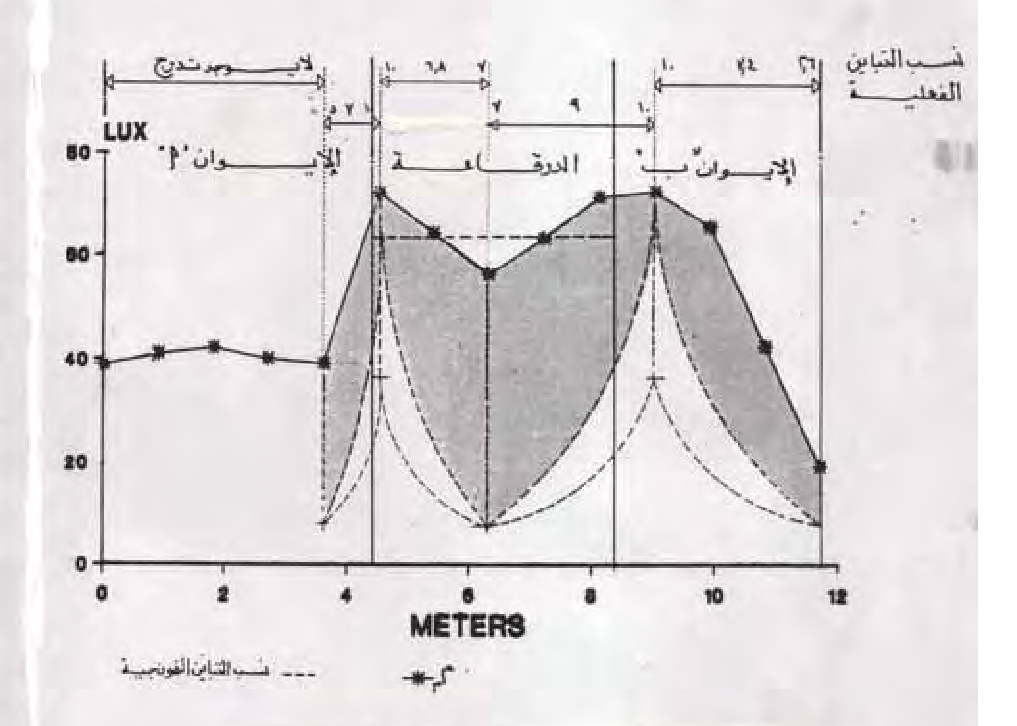
شكل (٣-٩٦) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الجنوبي من القاعة (م ١)



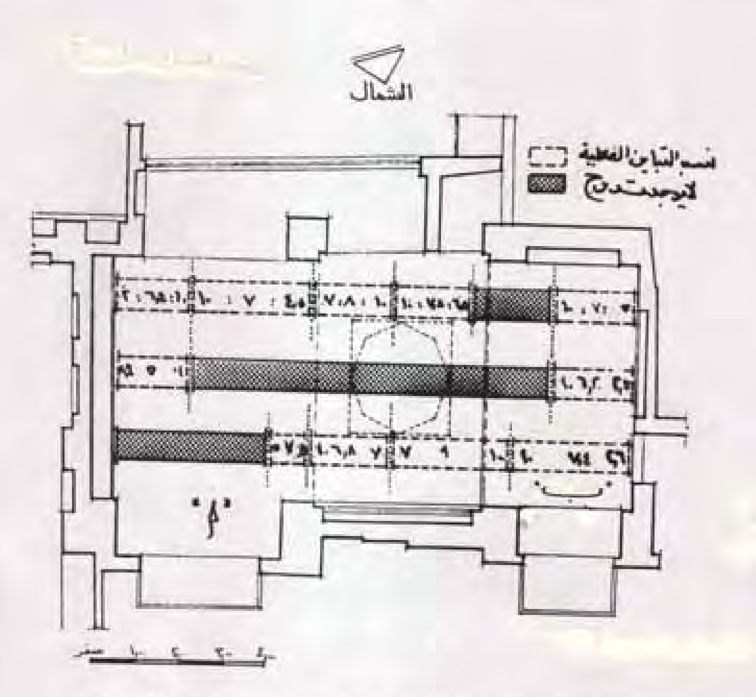


شكل (٣-٩٧) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

منزل السحيمي : قاعة الحريم



شكل (٣-١٨) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في الجانب الشمالي من القاعة (م ب)



شكل (٢ ـ ٩٩) مسقط أفقي موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقـام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٦ منزل " محمد الشبشيرى " (القرن السابع عشر) (اثر رقم ٦٠٩)

٣-٦-١ نبذة عن المبنى :

* **الموقع :** يقع منزل الشبشيرى فى حارة " التترى " المتفرعة من شارع الروم ، بالقرب من باب زويلة وموازية لشارع المعز لدين الله. شكل (٣-١٠٠).

* لم يعرف حتى الآن من انشا هذا المنزل ومتى انشىء ولكنه أصبح ملك " الشيخ محمد الشبشيرى فى عام ١٦٩٠ م [١].

* **المسقط الأفقى :** مستطيل الشكل تقريبًا ، يتوسطه حوش سماوي محاط بجدران المنزل المرتفعة دورين.شكل (٣-١٠١).

٣-٦-٢ القاعـــــــــــــة : شكل (٣-١٠٢) ، (٣-١٠٣)

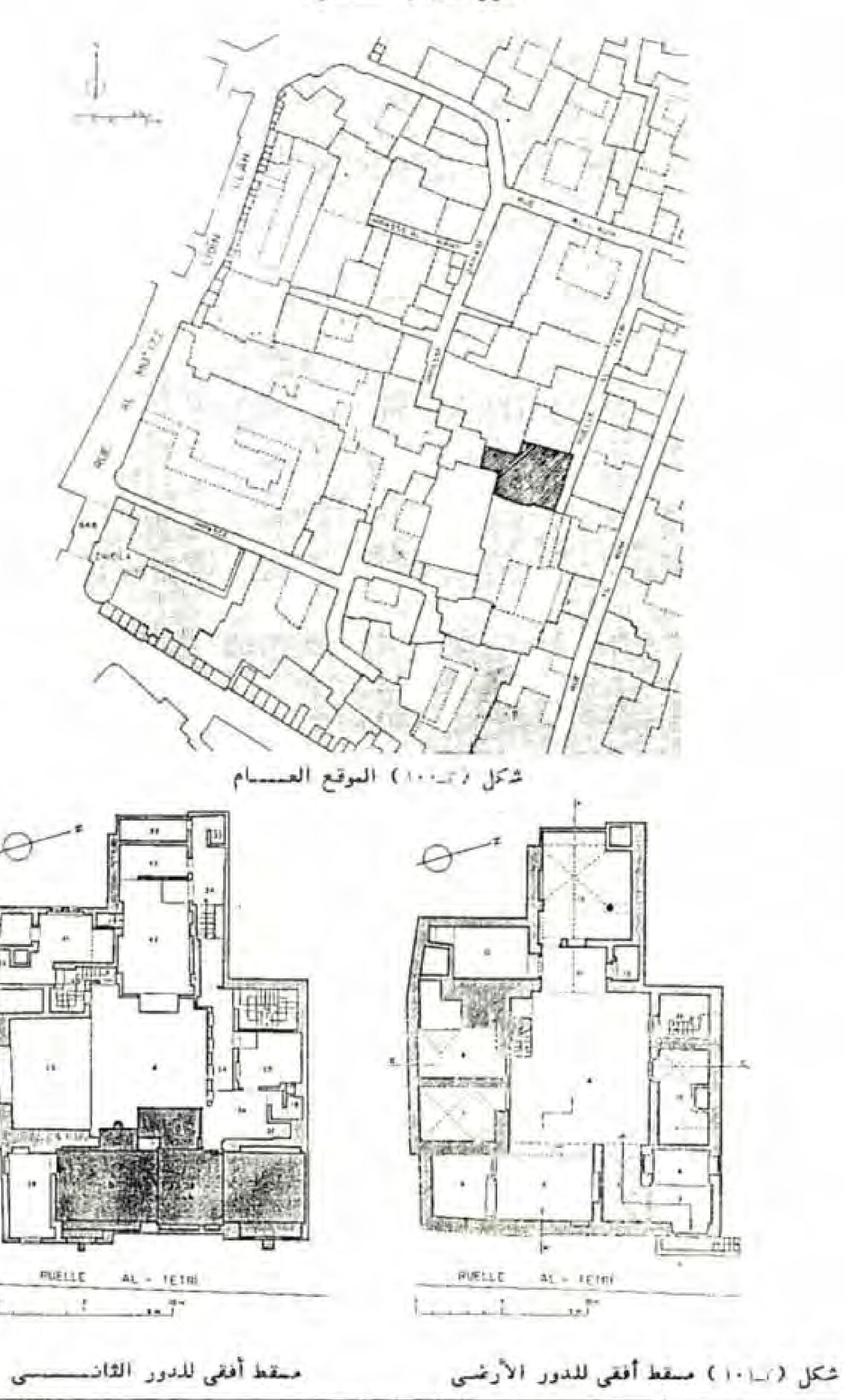
* **وصف القاعة :** تقع القاعة مابين الحوش السماوى وحارة التترى فى الدور الثانى من المنزل.

- تتكون القاعة من ثلاثة أجزاء عبارة عن إيوانين متقابلين بينهما درقاعة والتى يتخفض مستوى أرضيتها مقدار ٢٠ر. متر عنهما .
- أما سقفا الإيوانين فعبارة عن عروق من الخشب المطعم بالزخارف الاسلامية الملونة ومنسوبها هو نفسه منسوب إرتفاع سقف الدرقاعة.
- تتصل القاعة بالدور العلوى للحريم عن طريق الأغانى التى تطل على الايوان (أ) عند الحائط الجنوبى وعلى الايوان (ب) فى الحائط الغربى منه.
- ملحق بالدرقاعة لوجيا بارزه صغيرة مقفلة عن طريق الخرط الخشبى (مشربية رئيسية بارزة) يتوسط سقفها قبة خشبية.
- القاعة ليست فى حالة جيده تماما حاليا ، على الرغم من أن مصادر الضوء الطبيعى بها فى حالة جيدة .صورة (٤٧) ، (٤٨) ، (٤٩)

* **مساحة القاعة :** ٥٩ متر مربع

* **نوافذ الضوء الطبيعي :** يوجد ثمانى نماذج لنوافذ الضوء الطبيعى داخل القاعه وهى:

(١) Garcin, J.C. et al.: Palais et maisons du Caire.



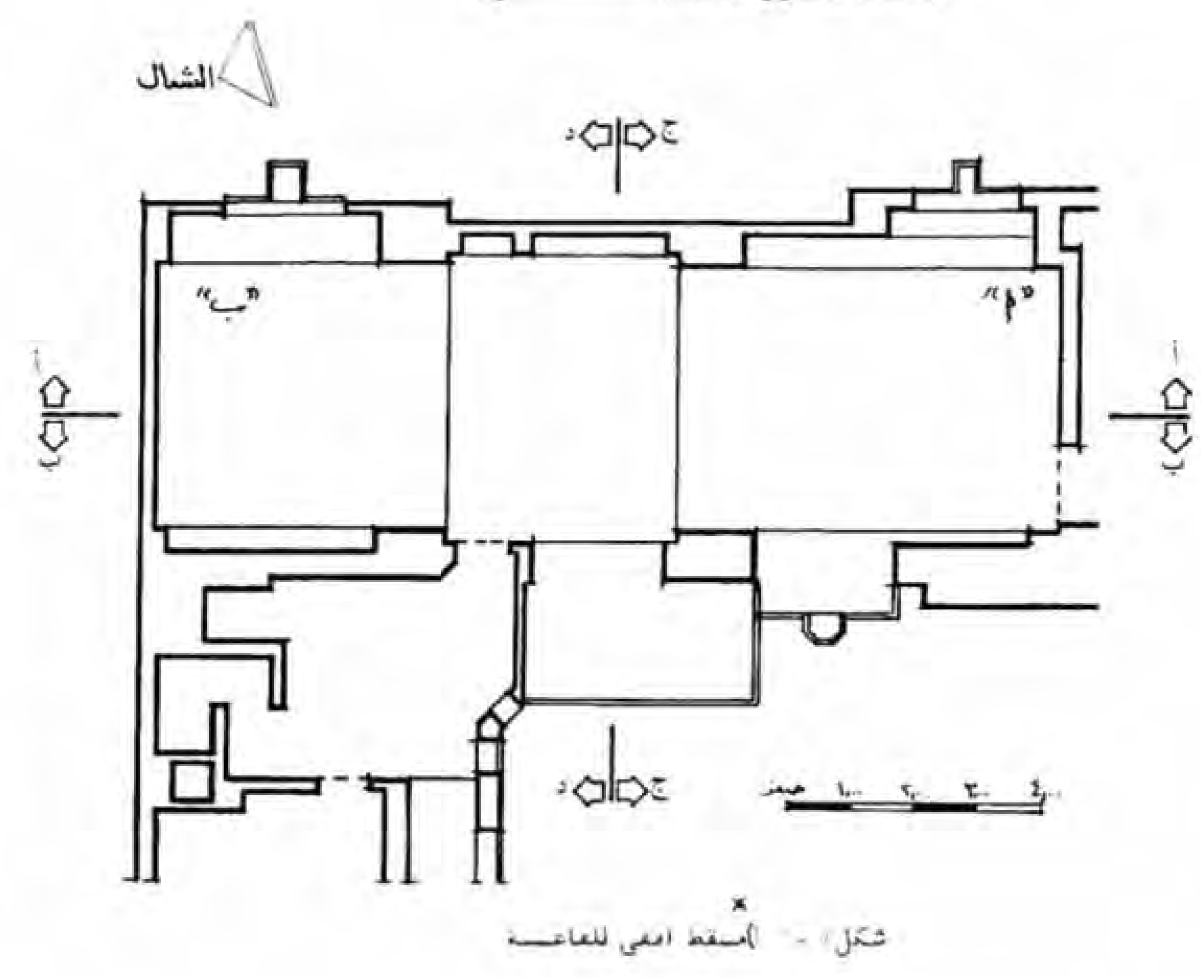
شكل (٣-١٠٠) الموقع العـــام

شكل (٣-١٠١) مسقط أفقي للدور الأرضي

مسقط أفقي للدور الثانـــــي

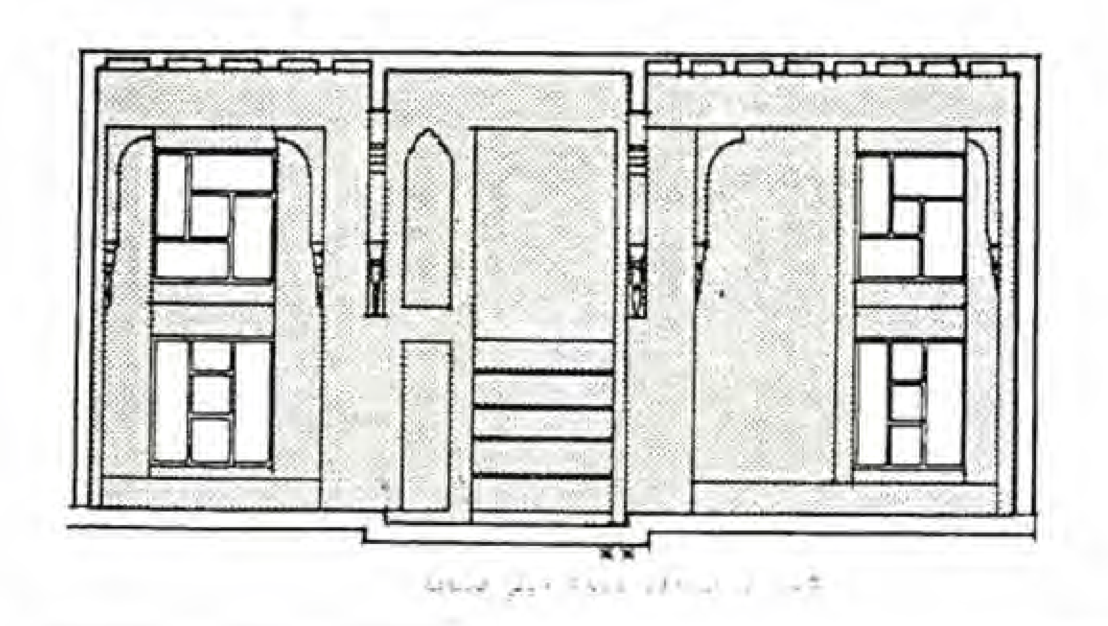
* Jean Claude Garcin,et al: Palais et maisons du Caire.

قاعة منزل الشبشيري



*

شكل (-) مسقط افقي للقاعة



**

---

* Jean Claude Garcin ,et al: Palais et maisons du Caire.

**

- الايوان (أ)

[٣-٦-٢(١) ، (٢)]

[٣-٦-٢(٣) ، (٤)]

- الدرقاعة

[٣-٦-٢ (٥) ، (٦)]

- الإيوان (ب)

[٣-٦-٢ (٧) ، (٨)]

ويوضح الشكل (٣-٤٠١) أربعة قطاعات للقاعة عليها نوافذ الضوء الطبيعي .

قاعة منزل الشبشيرى



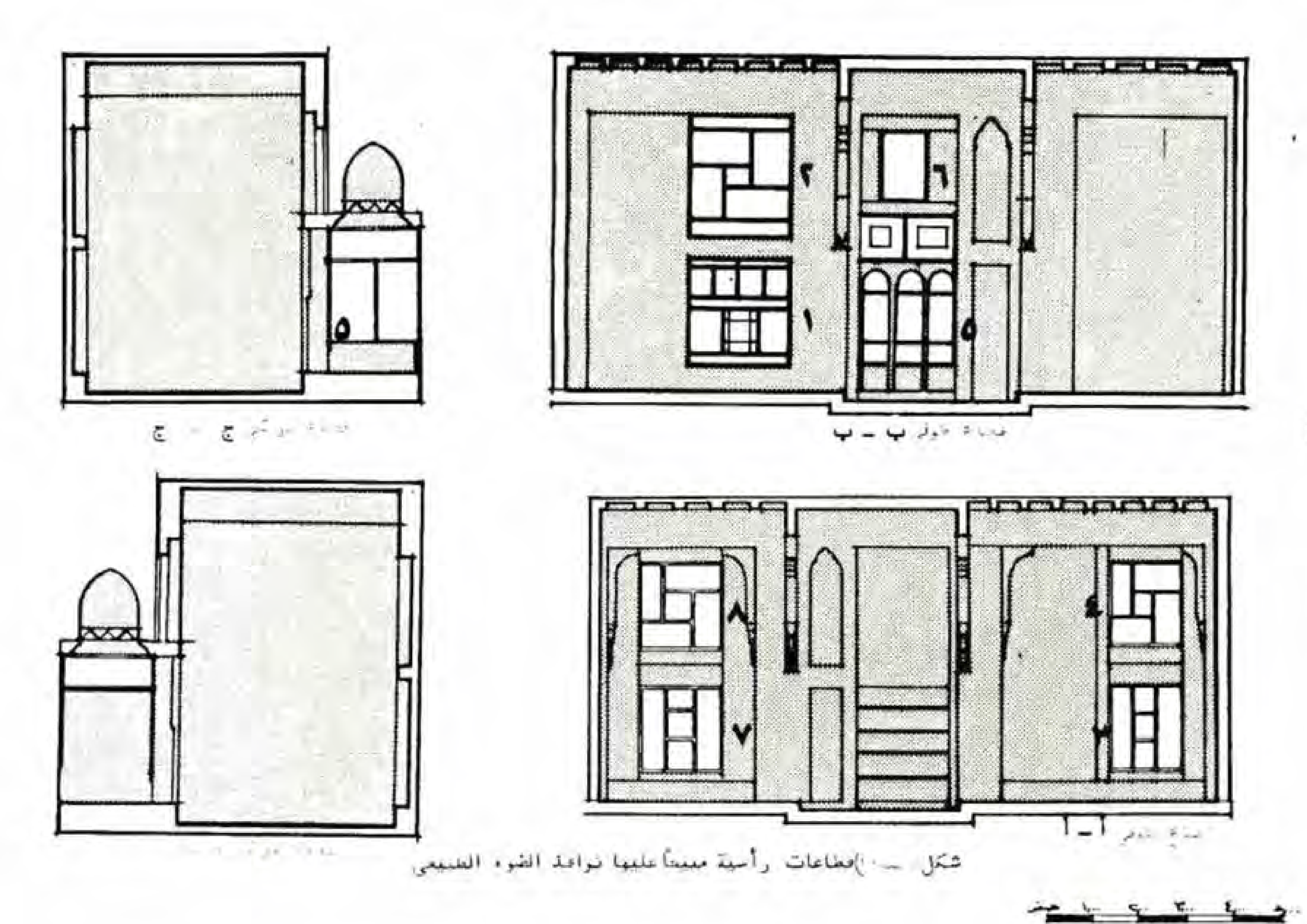
صورة (٤٧)



صورة (٤٨)



قاعة منزل الشبشيري

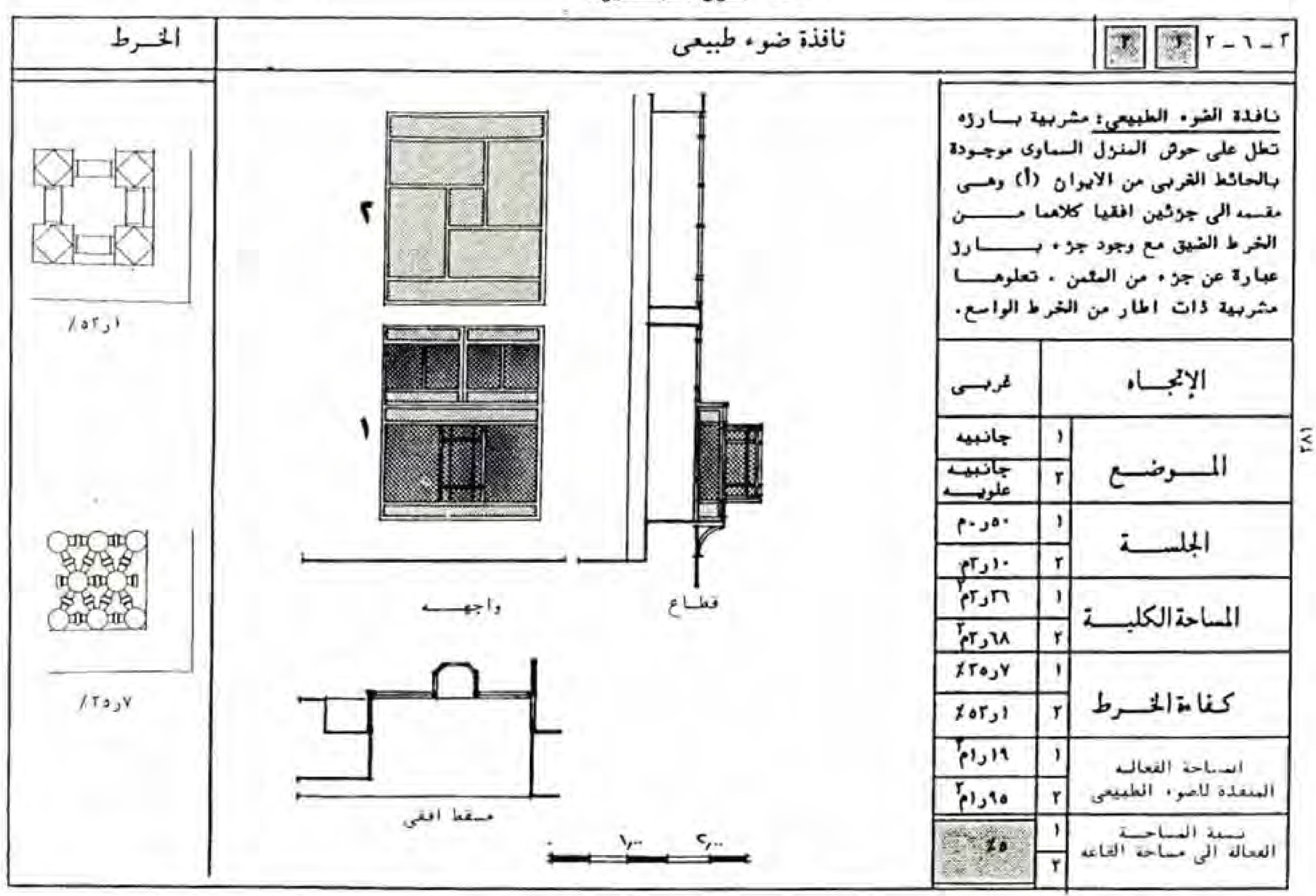


شكل ( ) قطاعات رأسية مبيناً عليها نوافذ الضوء الطبيعي

٣ ـ ٦ ـ ٢ نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزه تطل على حوش المنزل الساوى موجودة بالحائط الغربى من الايوان (أ) وهى مقسمه الى جزئين افقيا كلاهما من الخرط الضيق مع وجود جزء بارز عبارة عن جزء من المثمن . تعلوها مشربية ذات اطار من الخرط الواسع.

البند		القيمة
الإتجاه		غربى
الموضع	١	جانبيه
	٢	جانبيه علويه
الجلسة	١	٥٠ر٠م
	٢	١٠ر٢م
المساحة الكلية	١	٣٦ر٢م²
	٢	٦٨ر٢م²
كفاءة الخرط	١	٢٥ر٧٪
	٢	٥٢ر١٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	١	١٩ر١م²
	٢	٩٥ر١م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	١	٥٪
	٢	



٢-٦-٢ نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية تطل على حارة التترى موجودة بالحائط الشرقي من الايوان (أ) مقسمة الى ثلاثة اجزاء رأسيا الجانبان من الخرط الواسع اما الجزء الاوسط فمن الخرط الضيق . تعلوها مشربية اخرى ذات اطار وهي من الخرط الضيق.

الاتجاه		شرقي
الموضع	٣	جانبية
	٤	جانبية علوية
الجلسة	٣	٤٥ر٠م
	٤	٣٠ر٢م
المساحة الكلية	٣	٨٣٧ر٢م²
	٤	٧٧٢ر٢م²
كفاءة الخرط	٣	٥٢ر١٪ ٣٨ر٨٪
	٤	٤٦٪
المساحة الفعالة المعدة للضوء الطبيعي	٣	٠٥ر١م²
	٤	٧٣٥ر١م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٣	٤ر٦٧٪
	٤	

مسقط افقي

واجهة

قطاع

مسقط افقي

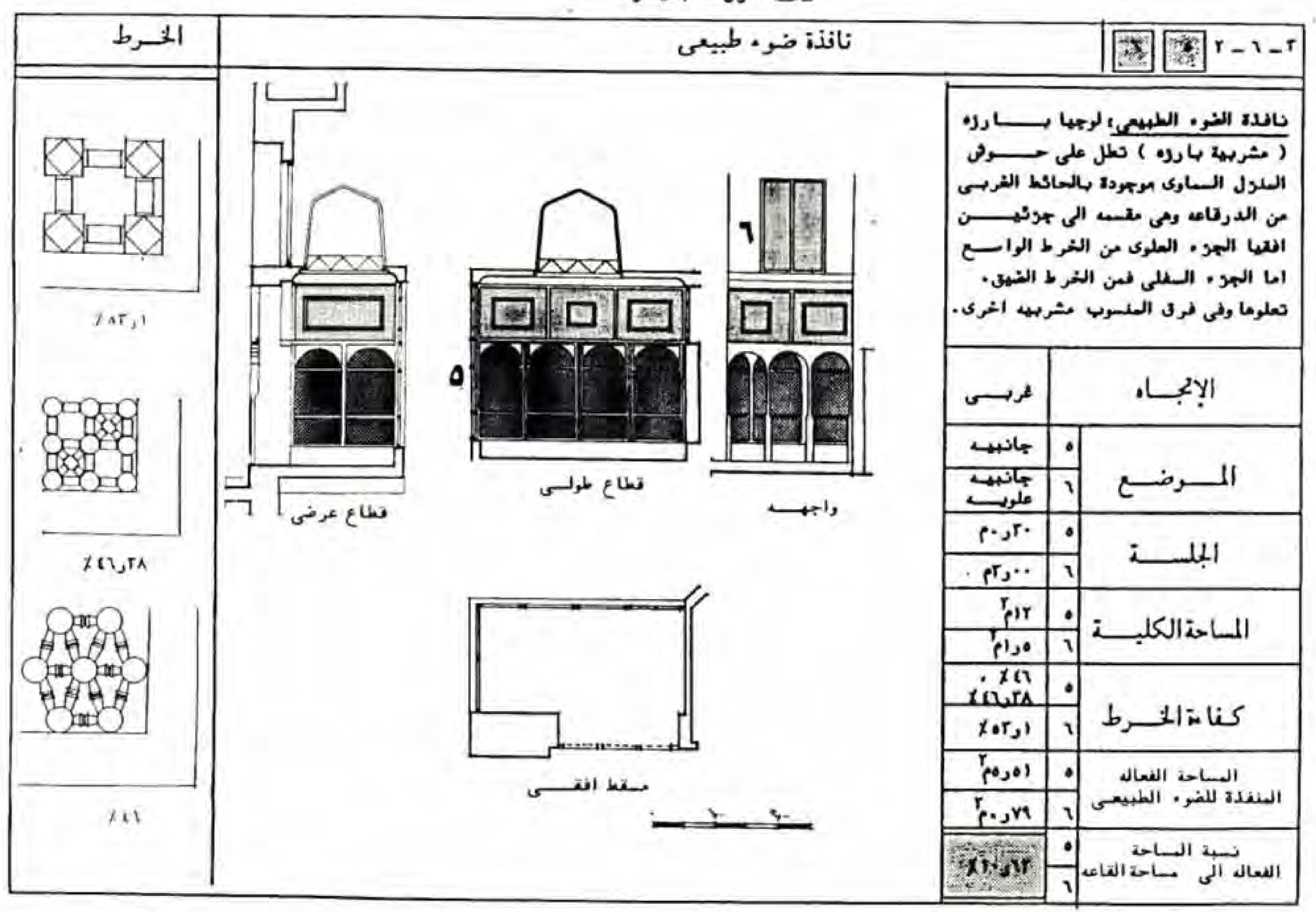
الخرط

٤٦٪

٥٢ر١٪

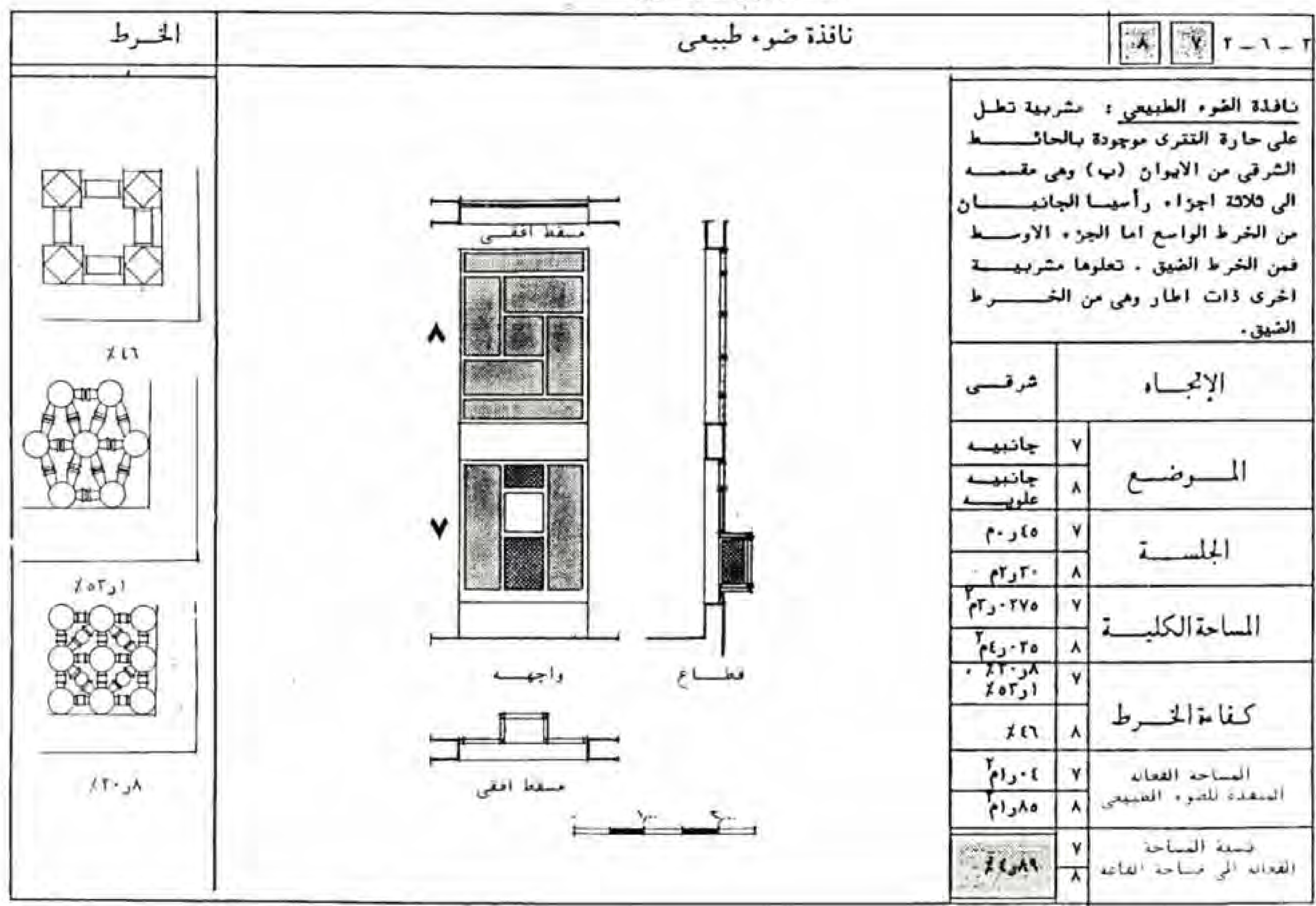
٣٠ر٨٪

٢ ـ ٦ ـ ٢ نافذة ضوء طبيعي



نافذة الضوء الطبيعي: لوجيا بارزه (مشربية بارزه) تطل على حوش المنزل السماوى موجودة بالحائط الغربي من الدرقاعه وهى مقسمه الى جزئين افقيا الجزء العلوى من الخرط الواسع اما الجزء السفلى فمن الخرط الضيق. تعلوها وفى فرق المنسوب مشربيه اخرى.

الاتجاه		غربي
الموضع	٥	جانبيه
	٦	جانبيه علويه
الجلسة	٥	٣٠ر٠م
	٦	٠٠ر٢م
المساحة الكلية	٥	١٢م٢
	٦	٥ر١م٢
كفاءة الخرط	٥	٤٦٪ ، ٤٦،٣٨٪
	٦	١ر٥٣٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٥	١ر٥م٢
	٦	٧٩ر٠م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه	٥	٦٣ر٢٠٪
	٦	



نافذة ضوء طبيعي

٢ - ٦ - ٢ | ٧ | ٨

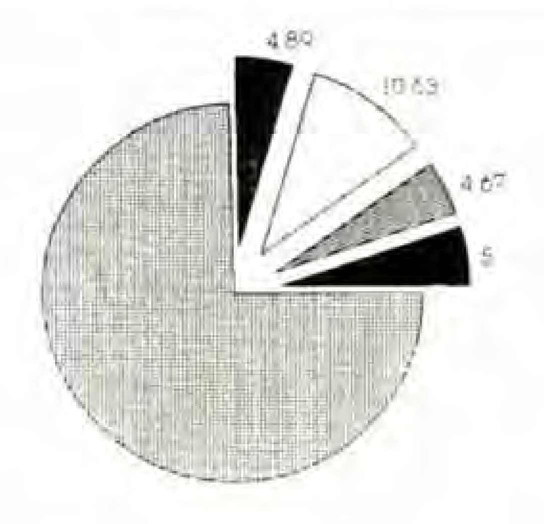
الخرط

نافذة الضوء الطبيعي : مشربية تطل على حارة التترى موجودة بالحائط الشرقي من الايوان (ب) وهي مقسمة الى ثلاثة اجزاء، رأسيا الجانبيان من الخرط الواسع اما الجزء الاوسط فمن الخرط الضيق . تعلوها مشربية اخرى ذات اطار وهي من الخرط الضيق.

الإتجاه		شرقي
الموضع	٧	جانبيه
	٨	جانبيه علويه
الجلسة	٧	٤٥ر٠م
	٨	٣٠ر٢م
المساحة الكلية	٧	٢٧٥ر٣م٢
	٨	٢٥ر٤م٢
كفاءة الخرط	٧	٨ر٢٠٪ ، ١ر٥٣٪
	٨	٤٦٪
المساحة الفعالة المعدة للضوء الطبيعي	٧	٠٤ر١م٢
	٨	٨٥ر١م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٧	٨٩ر٤٪
	٨	

قاعة منزل الشبشيرى

النتيجـــــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعى	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة
[٣-٦-٢ (١) (٢)]	٥٪
[٣-٦-٢ (٣) (٤)]	٤ر٦٧٪
[٣-٦-٢ (٥) (٦)]	١٠ر٦٣٪
[٣-٦-٢ (٧) (٨)]	٤ر٨٩٪
-------------	--------
-------------	--------
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة "ن"	١٩ر٢٥٪



جدول ٣-٦-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة منزل الشبشيرى :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على السقط الأفقى للقاعة . وذلك على أساس ثلاثة محاور متوازية الأول فى الجانب الشرقى من القاعة (م١) والثانى فى منتصفها (م٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه (م٣) وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على إرتفاع ٩٠ر. من مستوى الأرضية شكل (٣-١٠٥)،والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة : الايوان (أ) الدرقاعه والايوان (ب) شكل (٣-١٠٦) .

التحـــليـــــل

٣-٦-٢(م١) الجانب الشرقى من القاعه : شكل (٣-١٠٧)

الايوان (أ): تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج من بداية الايوان (أ) حتى تصل إلى أعلى نقطة قرب نهايته وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٣ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية ١٠:٣:١ وتنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٤ وهى تزيد ايضا عن أرقام نسبة التباين النموذجية ، ويلاحظ فى نفس الوقت وجود التباين بين أعلى نقطه عند قرب نهاية الإيوان (أ) وتلك عند بدايته مما ينتج سطوعا مبهراً مضافا إليه تدرج غير جيد للضوء بما لايلائم الراحة البصرية .

الدرقاعه والايوان (ب): لايوجد تباين بين نقط القياس من بداية الدرقاعة حتى منتصفها ثم تنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك حتى قرب منتصف الايوان (ب) وذلك بنسب تباين فعلية تساوى ١٠:٦:٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية ، وتوجد تغيرات لشدة الاستضاءة فى الجزء الباقى من الإيوان فهى تثبت ثم تزداد ثم تنخفض حتى نهاية الإيوان والقاعة وفى مسافات قصيرة (٩٠ر.م) وذلك بنسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٧:٥ و ١٠:٦:٣ وكلاهما يزيد عن نسبة التباين النموذجية ، ويلاحظ فى نفس الوقت أن شدة الاستضاءة منخفضة جدا فى منطقه الايوان (ب)

(١٠لاكس) وهى لاتتناسب مع أى نشاط وبالإضافه إلى التدرج الغير جيد للضوء والذى يلائم الراحة البصرية .

٣-٦-٢(م٢/١)منتصف القاعة : شكل (٣-٨٠١)

الايوان (أ) : لايوجد تدرج فى الضوء عند بداية الايوان (أ) ثم تزداد شدة الاستضاءة لتصل الى أعلى نقطة عند منتصف الايوان (أ) تقريبا وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٤ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية ويلاحظ فى نفس الوقت التباين الكبير بين أعلى نقطة وتلك عند بداية الايوان مما يسبب سطوعا مبهرا . ثم تنخفض شدة الاستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الايوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوي ١٠:٨:٥ر٦ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فان تدرج الضوء غير جيد ولايلائم الراحه البصرية .

الدرقاعة : تزداد شدة الإستضاءة وتنخفض عند بداية الدرقاعة بنفس النسبة وبالتالى لايوجد تدرج فى الضوء تقريبا . ولكنها تنخفض مرة اخرى حتى بداية الايوان (ب) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١).

الايوان (ب) : لايوجد تباين بين نقط القياس اى لايوجد تدرج للضوء فى منطقة الايوان (ب) ويلاحظ فى نفس الوقت أن شدة الاستضاءة منخفضه جدا (٧ لاكس) ولاتلائم أى نشاط وثابته مما ينتج عنه خمول وكآبه فى الرؤية وعدم الارتياح البصرى .

٣-٦-٢(١م٣) الجانب الغربى من القاعه : شكل (٣-٩٠١)

الايوان (أ) : لايوجد تباين بين نقط القياس من بداية الايوان (أ) حتى منتصفه مع شدة استضاءة منخفضة جدا (تعتبر منطقه مظلمة) ثم تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج بعد ذلك ، تدرجا سريعا لتصل الى اعلى نقطه وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٦ر. وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ويلاحظ في نفس الوقت التباين الكبير بين شدة الاستضاءة العالية عند أعلى نقطه وشدة الإستضاءة المنخفضة جدا عند أقل نقطة وذلك ينتج سطوعا مبهرا وعدم إرتياح بصرى .

تنخفض شدة الاستضاءة فى الجزء الاخير من الايوان (أ) وذلك بارقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٧:٦ر١ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية أى أن تدرج الضوء غير جيد فى منطقة الايوان (أ).

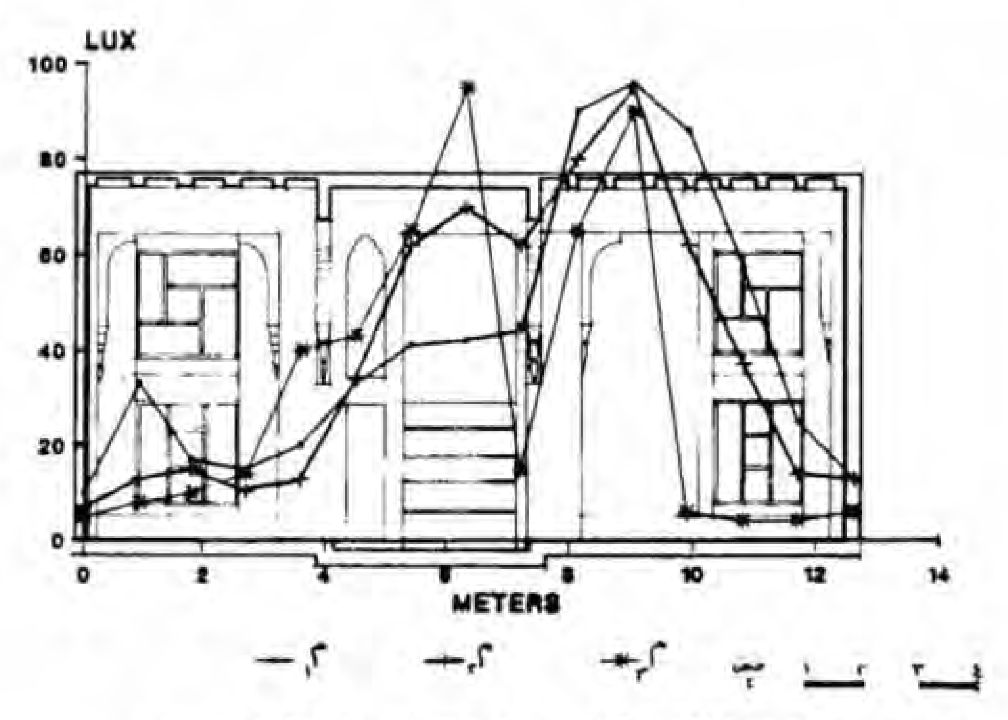
الدرقاعه والايوان (ب) : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج من بداية الدرقاعة حتى منتصفها وذلك بارقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٥ر١ ثم تنخفض مره أخرى حتى بداية الايوان (ب) وذلك بارقام نسبة فعلية تساوى ١٠:٤:٤ر١ وكلاهما يزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية ؛ وتثبت شدة الاستضاءة بعد ذلك حتى نهاية الايوان (ب) والقاعة مع ملاحظة شدة الاستضاءة المنخفضه (٥لاكس) والتى تعتبر منطقة مظلمة ولاتتوافق مع اى نشاط .

ويوضح شكل (٣-١١٠) مسقطاً افقياً للقاعة مبيناً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية ، وموضحاً ارقام نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء .

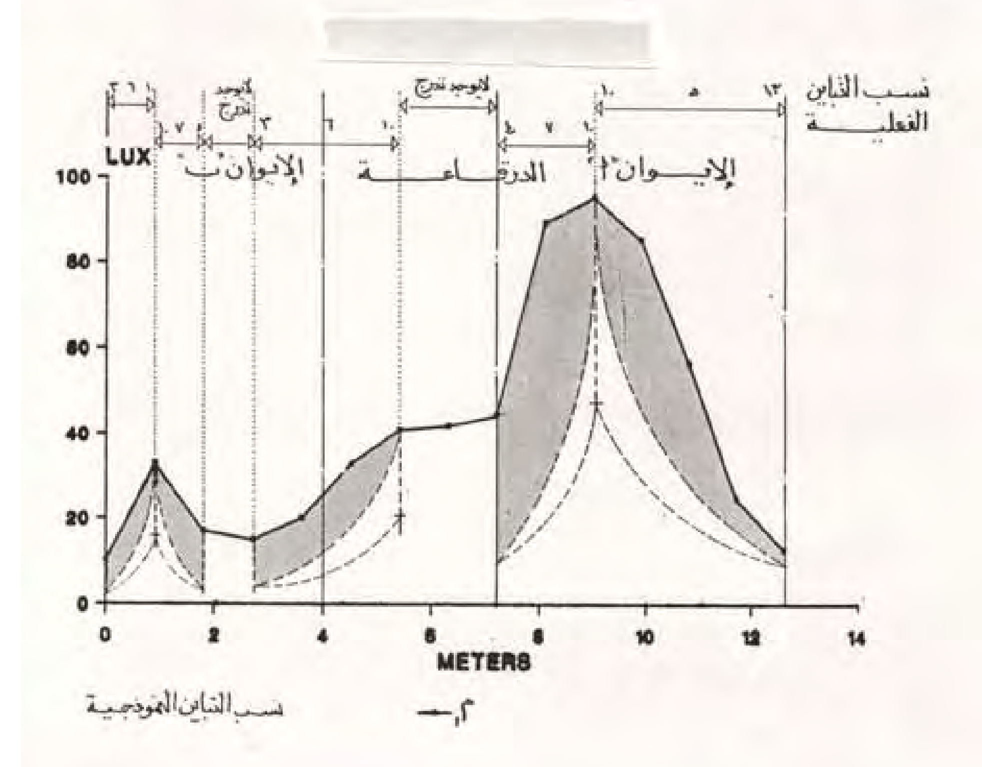
قاعة منزل الشبشيري

الشمال

شكل ( ) شبكية منتظمة على المسقط الأفقي للقاعة

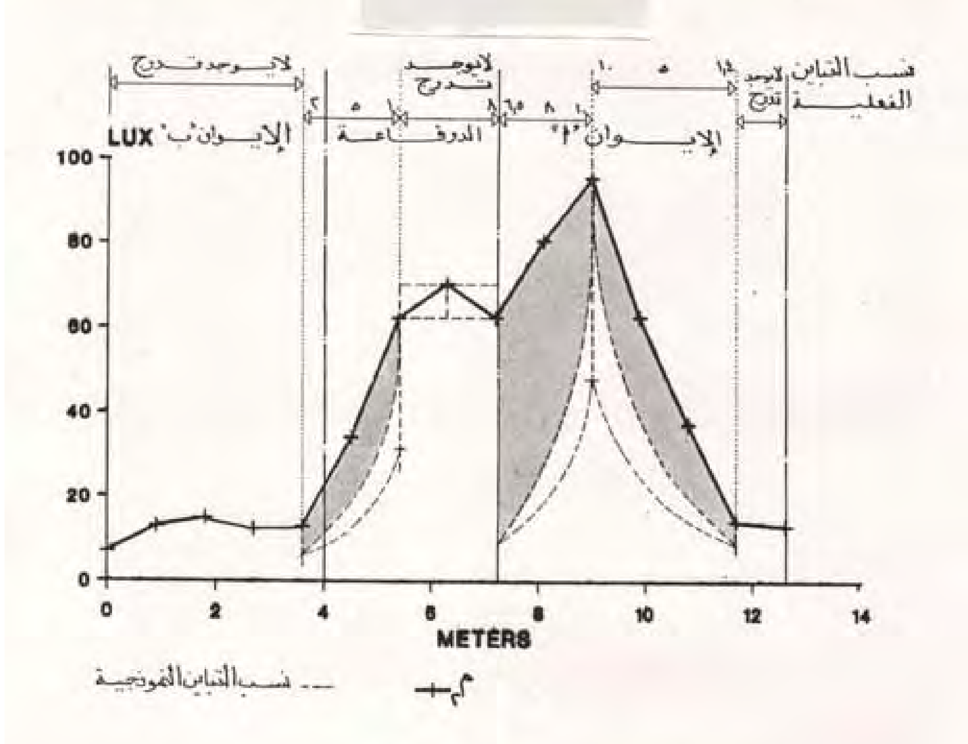


شكل ( ) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة



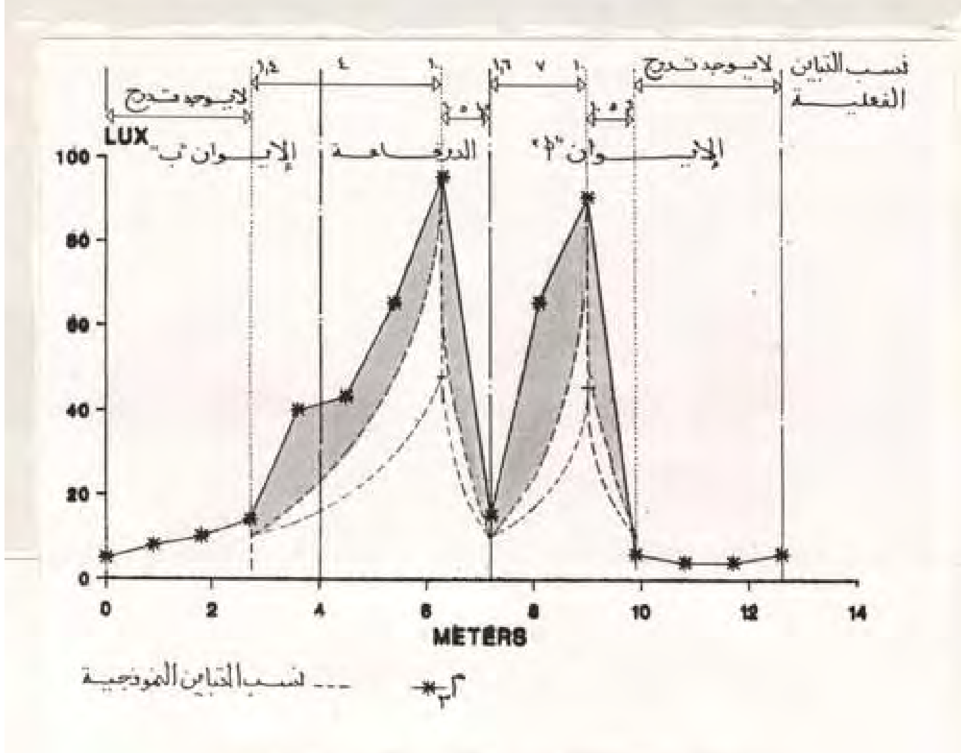
شكل (٣-١٠٧) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشرقى من القاعة (م١)

قاعة منزل الشبشيري



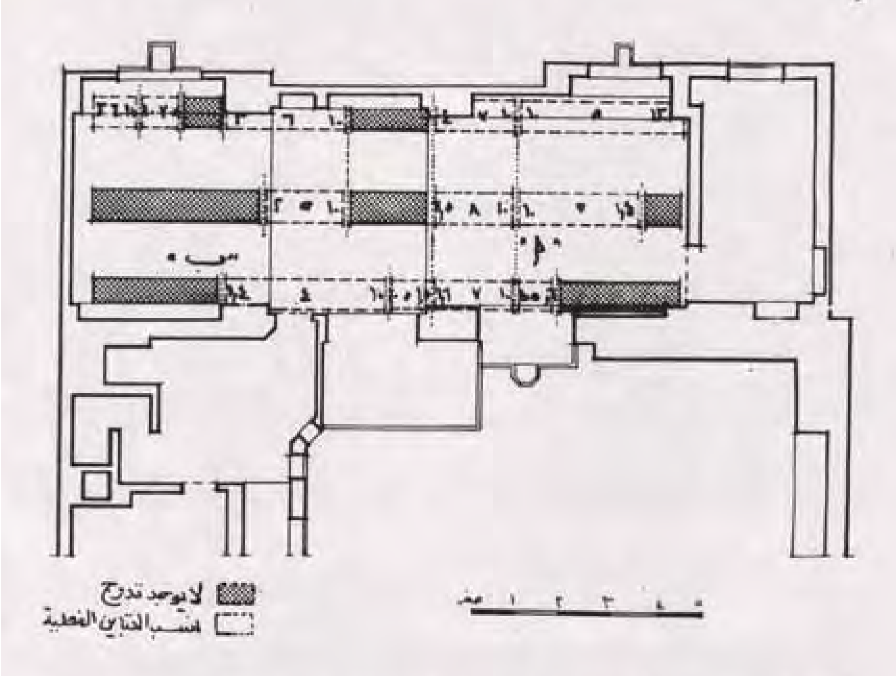
شكل (٦-١٠٨) التوزيع الفعلي للإضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

قاعة منزل الشهشيـــــــرى



شكل (٦-١٠٦) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الغربى من القاعه (م٢)

قاعة منزل الشبشيـــرى



شكل (٢ ـ ١١٠) مسقط أفقي موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعـــة (أرقام نسب التباين الفعليه والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٧ ســراى المسافر خانــــة

اثر رقم ٢٠

١١٩٣ - ١٢٠٣ هـ (١٧٧٩ - ١٧٨٨ م)

٣-٧-١ نبذة عن المبنى

* **الموقع** : تقع سراى المسافر خانة فى حى الجمالية ، قريبة من مسجد " المرزوق الأحمدى " ومسجـــد " محمود محرم " يحدها دربان - وبالتالى لها مدخلان - درب المسمط من ناحيتها الشمالية ودرب الطبلاوى من ناحيتها الجنوبية شكل (٣-١١١).

- أنشا هذه السراى " محمود محرم " وهو تاجر اتسعت تجارته بمصر والشام والحجاز وهو منشىء كذلك لمسجد " درب المسمط " بحى الجمالية وعرفت بدار الضيافة (المسافر خانة)[١].

وهى مكونه من قسمين احدهما بحرى انشىء سنة ١١٩٣ هـ (١٧٧٩ م) ويتوجه اليه من درب المسمط . والآخر قبلى انشىء سنة ١٢٠٣ هـ (١٧٨٨ م) ويتوصل اليه من درب الطبلاوى . الا انهما ارتبطا بعضهما ببعض وصارا مبنى واحدا يتوصل اليه من درب الطبلاوى .

* **المسقط الأفقى** : غير منتظم الشكل يتوسطه حوش سماوى على شكل شبه منحرف محاط فى جوانبه الاربعه بحوائط السراى المرتفعه دورين شكل (٣-١١٢).

مع ملاحظة أن سراى المسافرخانة لها نفس الطابع المعمارى لبيت السحيمى [٢].

٣-٧-٢ القاعــــــة : شكل (٣-١٣٣)، (٣-١١٤)

* **وصف القاعة** : تقع القاعة فى الدور الأول فوق التختبوش وجزء من المندرة بالدور الارضى يمكن الوصول إليها عن طريق سلم من الحوش السماوى .

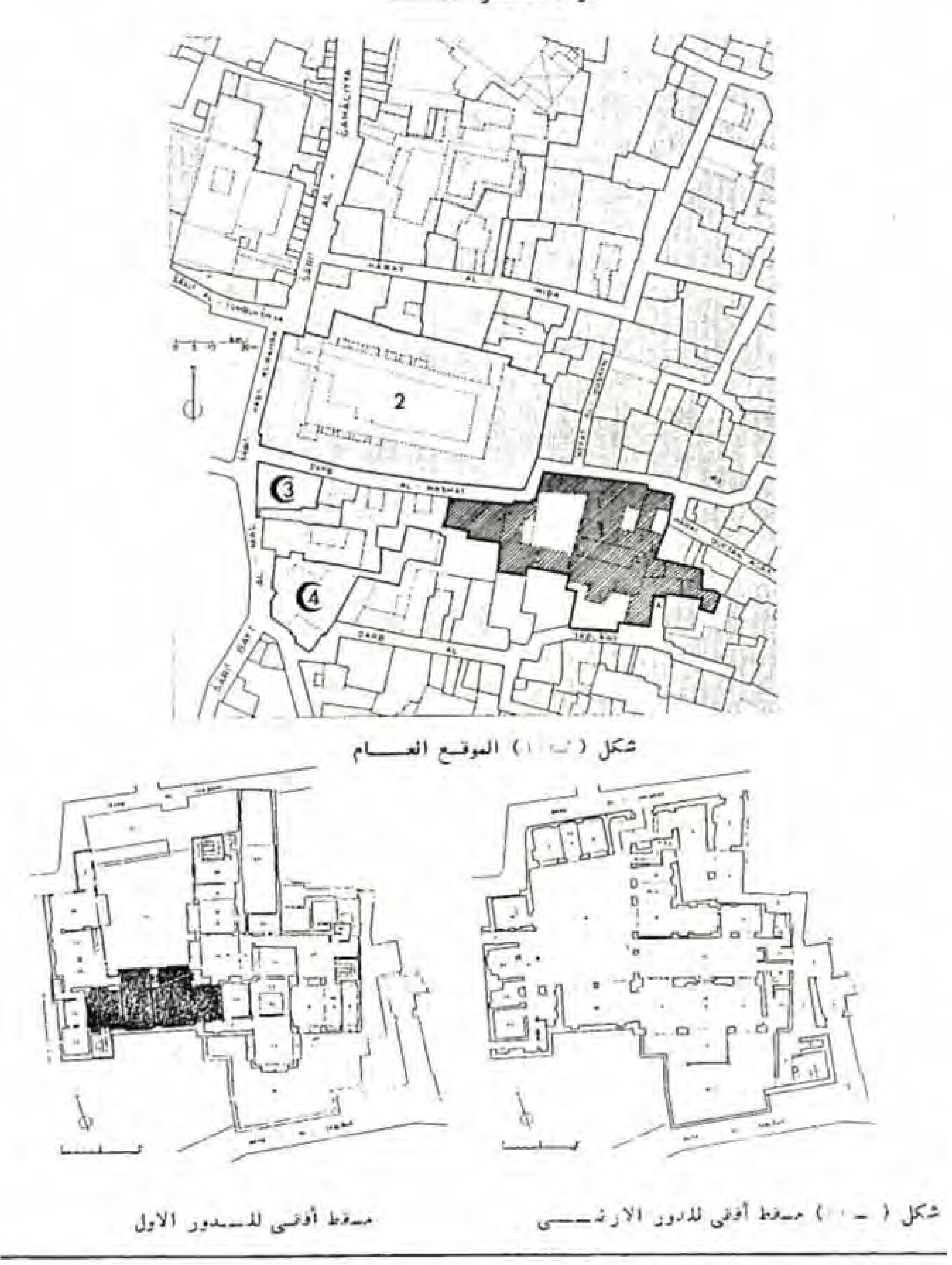
- تنقسم القاعة إلى إيوانين ودرقاعة .
- أرضية الدرقاعة من الرخام والموزاييك الملونين باللون الأحمر والأزرق ومقسمة بشكل هندسى يحدد مركز الدرقاعة تعلوها فتحة مربعة فى السقف مركب عليها مثمن ، بينهما مثلثات كروية (مقرنصات) ثم القبة الخشبية المدببة وفى جوانبها نوافذ ذات عقد نصف دائرى .
- أما حوائط الدرقاعة فهى مكسوة بالرخام والموازييك الملون حتى إرتفاع ٢,١٠متر.

---

(١) محمود أحمد مدير إدارة حفظ الآثار ، دليل موجز لإشهر الآثار العربية بالقاهرة

(٢) Garcin, J.C. et al. Palais et Maisons du Caire.

سراى المسافر خانـــــة



شكل (- ١) الموقــع العـــام

شكل (-) مسقط أفقى للدور الارضـــــي

مسقط أفقى للـــدور الاول

---

* Jean-Claude Garcin, et al: Palais et maisons du Caire.



قاعة سراى المسافرخانة

شكل - مسقط أفقي للقاعة *

شكل قطاع طولي للقاعة **

* Jean Claude Garcin et al: Palais et maisons du Caire.

**

- الايوان (أ) وهو الايوان الأكبر . فان جوانبه محاطة بدواليب الحائط المتوجة بحزام خشبى بارز (رف) .
- والسقف من الخشب ذى اللون البنى الداكن والملىء بالزخارف النباتية تعترضه فتحة مربعة صغيرة تعلوها قبة صغيرة مركبة على مثمن وبينهما المثلثات الكروية .
- أما الإيوان (ب) فإن أحد جوانبه مكسو بالرخام والموازييك الملون حتى إرتفاع ٢٫٤٥ متر والجانب المقابل له فيه مشربية تفصل بين القاعة وصالة المدخل تعلوها ..مشربية الأغانى...
- أرضية الأيوانين من الحجر . صورة (٥٠) ، (٥١) ، (٥٢)

* **مساحة القاعة =** ١١٥٫١٤متر٢.

* **نوافذ الضوء الطبيعى :** يوجد أربعة نماذج لنوافذ الضوء الطبيعى وهى:

- الايوان (أ)

[٣-٧-٢(١)]

[٣-٧-٢(٢)]

[٣-٧-٢(٣)]

- الدرقاعه

[٣-٧-٢(١)]

[٣-٧-٢(٢)]

[٣-٧-٢(٤)]

- الأيوان (ب)،

[٣-٧-٢(٢)]

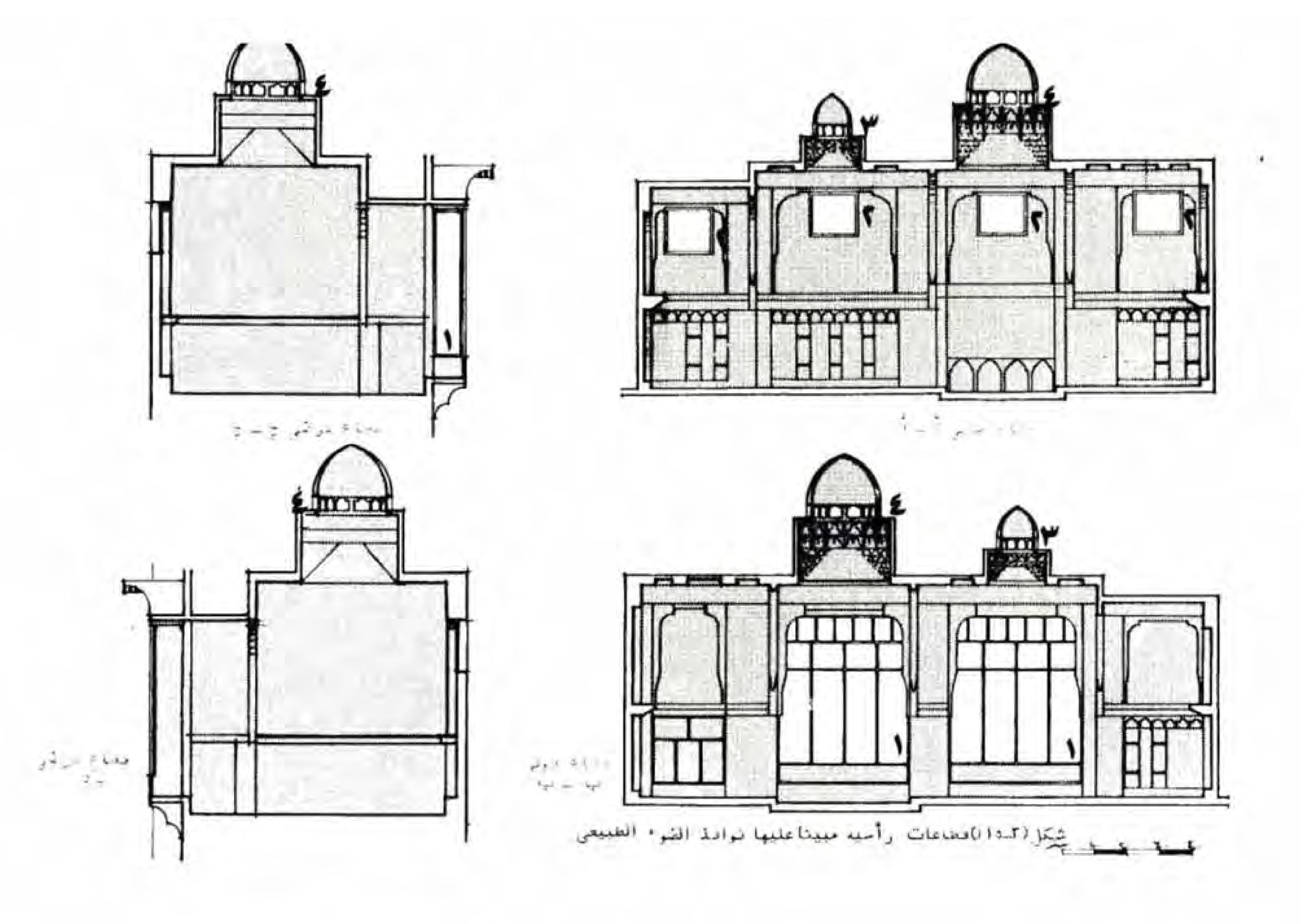
ويوضح الشكل (٣-١١٥) أربعة قطاعات للقاعة موضحا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعى.

قاعة سراى المسافر خانه

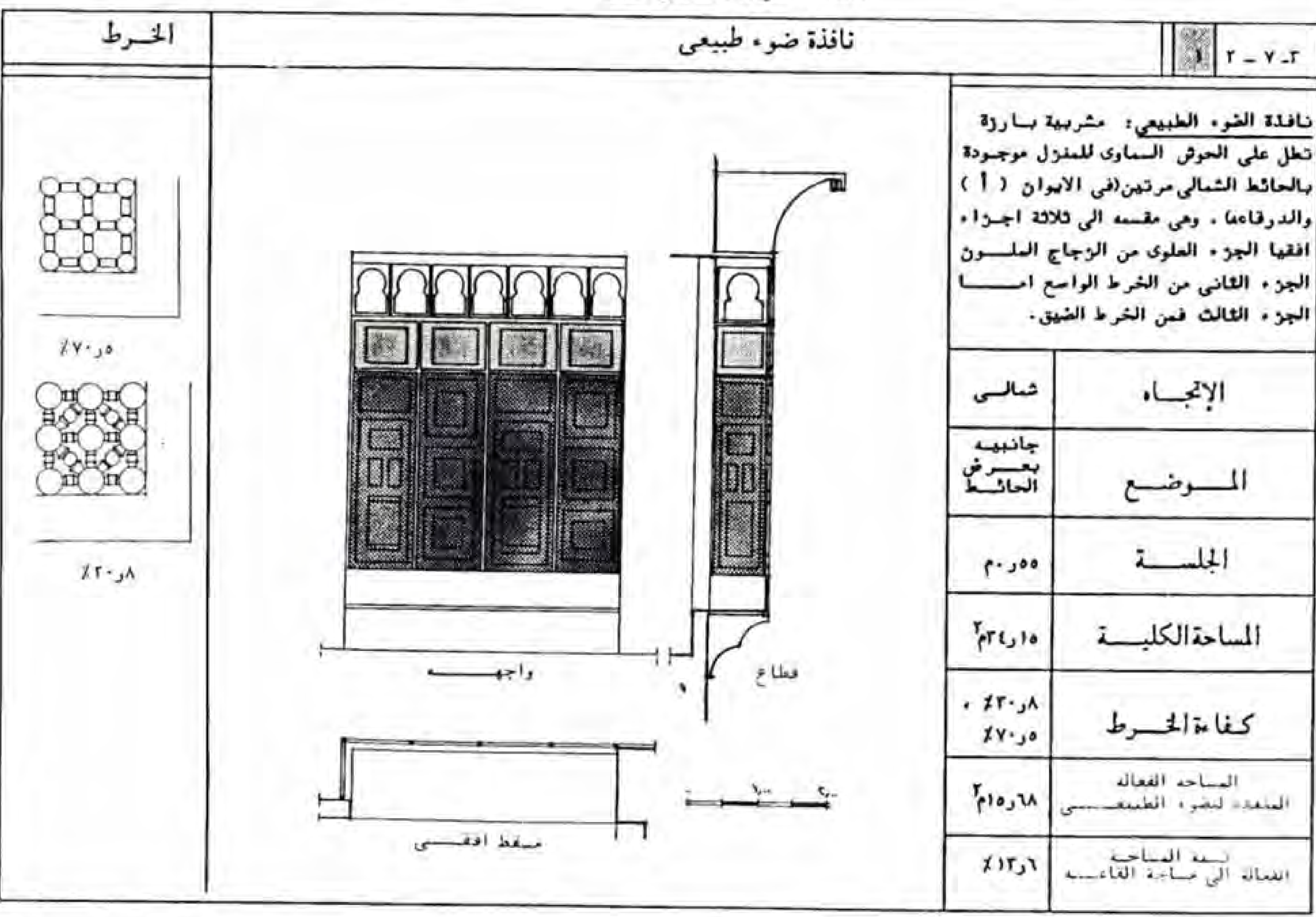








شكل (٢-١٥) قطاعات رأسية مبيناً عليها نوافذ الضوء الطبيعي



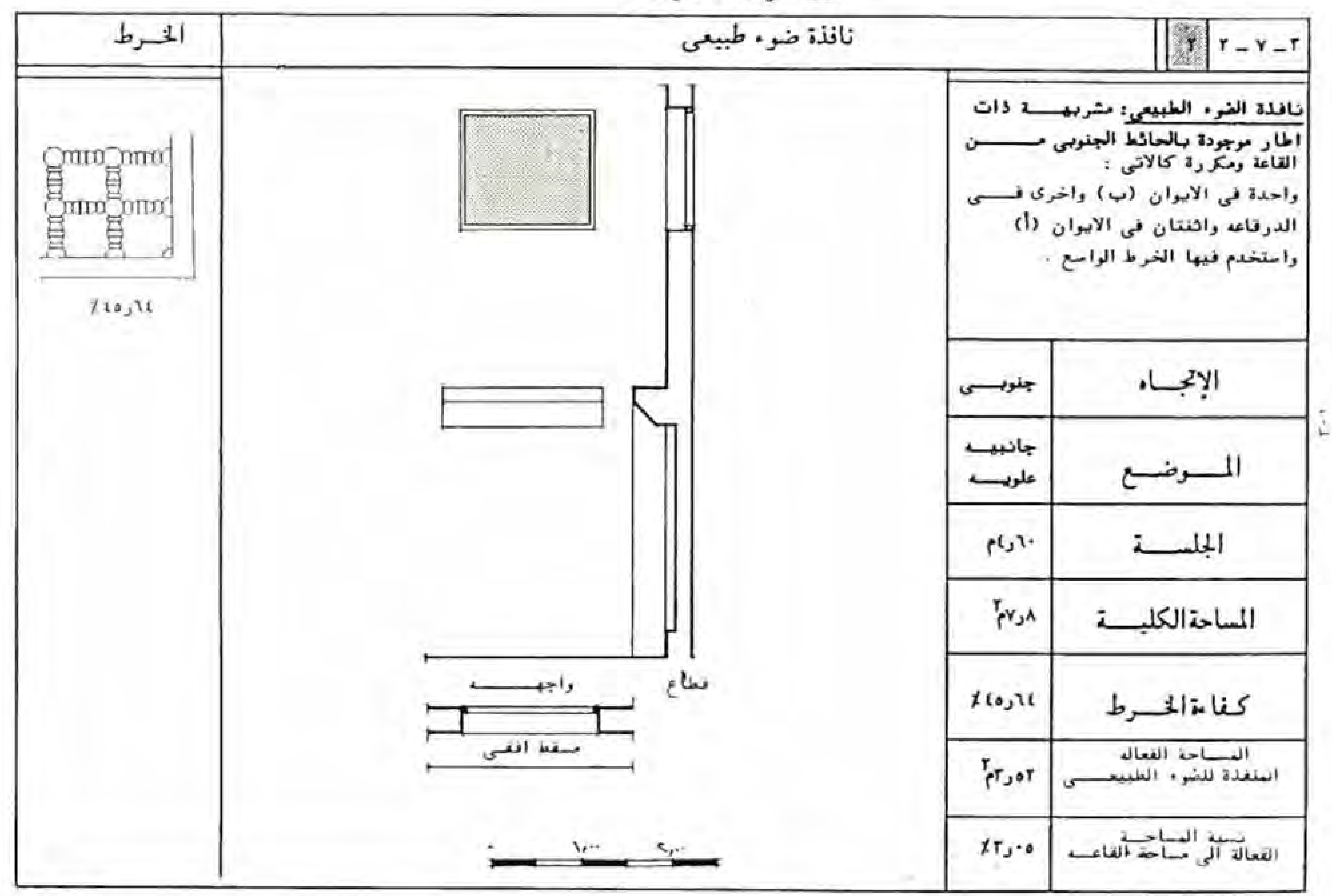
نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزة تطل على الحوش السماوى للمنزل موجودة بالحائط الشمالى مرتين (فى الايوان (أ) والدرقاعة) . وهى مقسمة الى ثلاثة اجزاء افقيا الجزء العلوى من الزجاج الملـــون الجزء الثانى من الخرط الواسع امـــا الجزء الثالث فمن الخرط الضيق.

الإتجـــاه	شمالى
المـــوضـــع	جانبيه بعـــرض الحائـــط
الجلســـة	٥٥ر٠م
المساحة الكليـــة	١٥ر٢٤م^٢
كـفاءة الخـــرط	٨ر٢٠٪ ، ٥ر٧٠٪
المساحه الفعاله المنفذه لضوء الطبيعـــى	٦٨ر١٥م^٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــه	٦ر١٣٪

٣ ـ ٧ ـ ٢	٢	نافذة ضوء طبيعي	الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار موجودة بالحائط الجنوبي من القاعة ومكررة كالاتي :
واحدة في الايوان (ب) واخرى في الدرقاعه واثنتان في الايوان (أ) واستخدم فيها الخرط الواسع .

الإتجاه	جنوبي
الموضع	جانبيه علويه
الجلسة	٠٫٦٠م
المساحة الكلية	٨٫٧م²
كفاءة الخرط	٤٥٫٦٤٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٣٫٥٢م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٢٫٠٥٪



٣ ـ ٧ ـ ٢	نافذة ضوء طبيعى	الخرط

نافذة الضوء الطبيعى: قبة خشبية صغيرة تقع فى النصف الثانى من سقف الايوان (أ) القريب من الدرقاعة ، عبارة عن فتحة مربعة مركبٌ عليها مثمن بينهما مثلثات كرويه (مقرنصات) ثم القبة المدببة وبها ثمانى نوافذ كل منها ذات عقد نصف دائرى .

الإتجاه	جميع الاتجاهات
الموضع	علويه سقفيه
الجلسة	٧٫٦٠م
المساحة الكلية	٠٫٩٦م٢
كفاءة الخرط	١٠٠٪
المساحة الفعالة المعدة للضوء الطبيعى	٠٫٩٦م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٠٫٨٣٪

قطاع

مسقط افقى

١٫٠٠ ٢٫٠٠

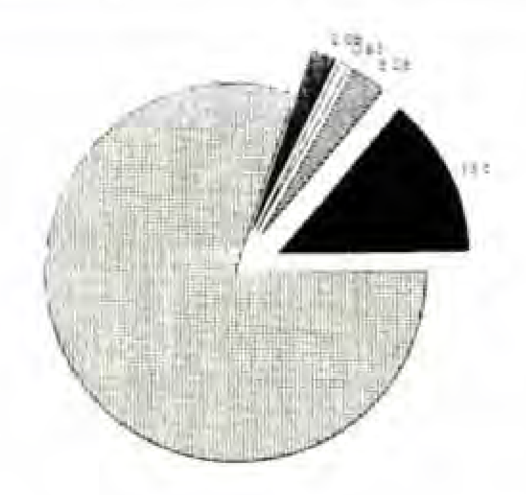
الخـــرط	نافذة ضوء طبيعى	٢ ـ ٧ ـ ٢

نافذة الضوء الطبيعي: قبه خشبيـــه موجودة في منتصف سقف الدرقاعـــه عبارة عن فتحه مربعه مركب عليهـــا مثمن بينهما مثلثات كرويه (مقرنصات) ثم القبه المدببه وبها ثماني نوافذ كـــل منها ذات عقد نصف دائرى .

الإتجـــاه	جميع الاتجاهات
المـــوضـــع	علويـه سقفيـه
الجلســـة	٧٠ر٨م
المساحة الكليـــة	٤ر٢م٢
كفاءة الخـــرط	١٠٠٪
المساحة الفعالـه المنفذة لضوء الطبيعـــى	٤ر٢م٢
نسبة المساحـة الفعالة الى مساحة القاعـــه	٠٨ر٢٪

قاعة سراى المسافر خانة

النتيجـــــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعي	نسبة المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة
[٣-٧-٢ (١)]	٪١٣ر٦
[٣-٧-٢ (٢)]	٪٣ر٠٥
[٣-٧-٢ (٣)]	٪٠ر٨٣
[٣-٧-٢ (٤)]	٪٢ر٠٨
----------	----------
----------	----------
مجموع نسب المساحة الفعالة إلى مساحة القاعة "ن"	٪١٩ر٥٦



جدول ٣-٧-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة داخل قاعة سراى المسافرخانة :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الافقى للقاعة وذلك على أساس ثلاثة محاور متوازية الأول فى الجانب الجنوبى من القاعه ($م_1$) والثانى فى منتصف القاعه ($م_2$) والثالث فى الجانب الجنوبى من القاعه ($م_3$) وقياس شدة الإستضاءة باللاكسميتر على ارتفاع ٩٠ر. من مستوى الارضية شكل (٣-١١٦).والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعه على المحاور الثلاثة ، وقد تم تقسيم كل منحنى حسب اجزاء القاعة : الايوان (أ) الدرقاعه والايوان (ب) الشكل (٣-١١٧) .

التحـــليـــل

٣-٧-٢($م_1$) الجانب الجنوبى من القاعه : شكل (٣-١١٨)

الإيوان (أ) : لايوجد تباين بين نقط القياس حتى منتصف الايوان (أ) تقريبا ومع شدة إستضاءة منخفضه جدا (١٤ لاكس) ثم تزداد شدة الاستضاءة بعد ذلك وتتدرج وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٢ حتى بداية الدرقاعة ، وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية ، أى أن تدرج الضوء غير جيد عند هذا الجانب من الايوان (أ) مع ملاحظة أن شدة الإستضاءة منخفضة ولاتتوافق مع أى نشاط .

الدرقاعه والإيوان (ب) : لايوجد تباين بين نقط القياس حتى منتصف الدرقاعة ثم تنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك حتى قرب نهاية الايوان (ب) وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٤:٨ر. وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية ، ثم تظل ثابتة حتى نهاية الإيوان (ب) والقاعة ؛ أى لايوجد تدرج للضوء ، ويلاحظ أن التباين بين شدة الإستضاءة فى نهاية الايوان (ب) المنخفضة جدا (٦ لاكس) والتى تعتبر منطقة مظلمة مع تلك الواقعة فى منتصف الدرقاعه ينتج عنه سطوعا مبهرا وبالتالى يعتبر تدرج الضوء وثبوته غير جيد فى هذا الجانب الجنوبى من القاعه ولايتلائم مع الراحة البصرية .

٣-٧-٢(٢ب) منتصف القاعة : شكل (٣-١١٩)

الإيوان (أ) : تزداد شدة الاستضاءة وتتدرج حتى منتصف الايوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٣:٨ر. وهى تكاد تتوافق مع أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) اى ان تدرج الضوء جيد ؛ وتنخفض شدة الاستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الإيوان (أ) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٤ر٥:٦ر٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء غير جيد فى النصف الثانى من الإيوان (أ) ولايتلائم مع الراحة البصرية .

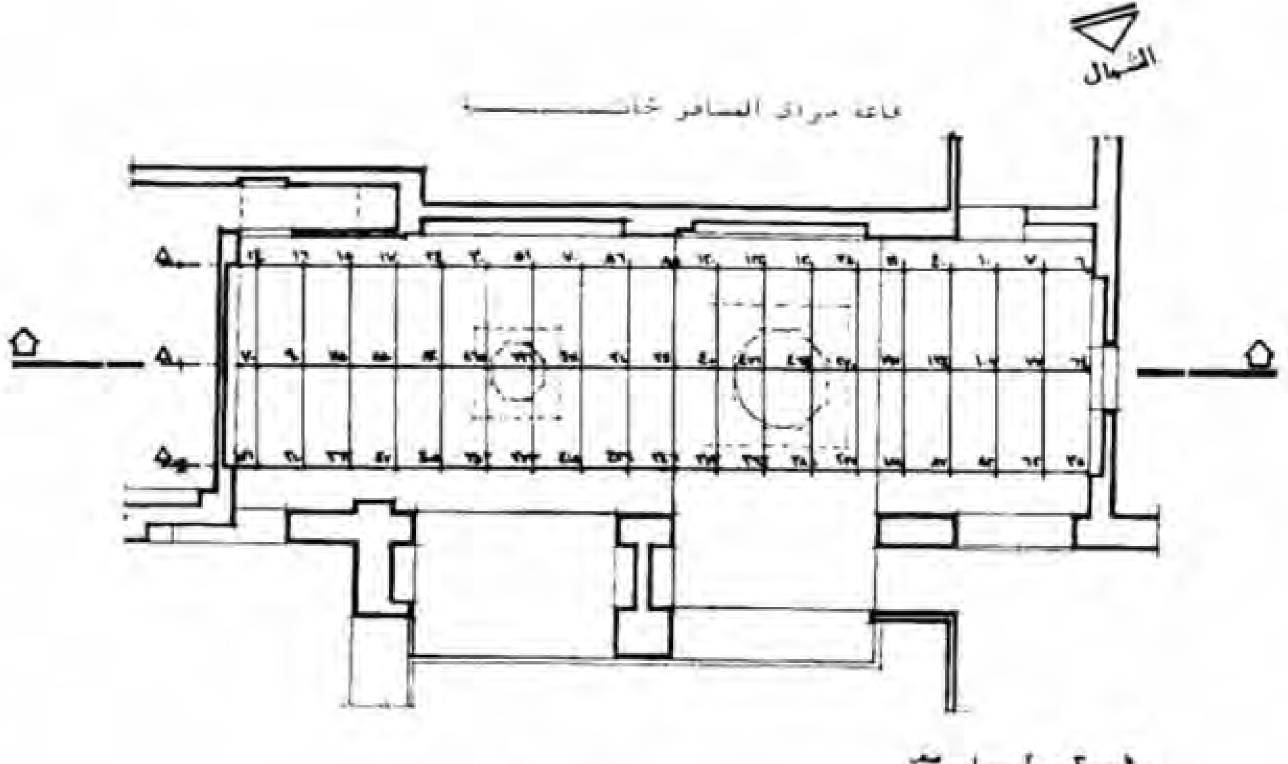
الدرقاعة والإيوان (ب)، تزداد شدة الإستضاءة وتتدرج من بداية الدرقاعة حتى منتصفها تقريبا وذلك بأرقام نسبة تباين فعليه تساوى ١٠:٨:٦ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجيه وتنخفض شدة الاستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى نهاية الايوان (ب) وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٨ر٢:٣ر١ وهى تكاد تتطابق مع أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تدرج الضوء فى منتصف القاعة وفى منطقة الإيوان (ب) جيد ويتلائم مع الراحة والكفاءة البصرية .

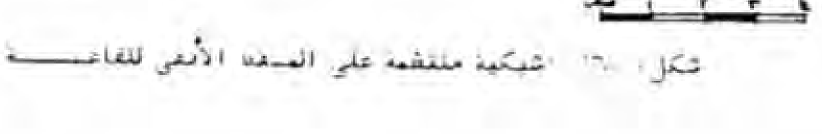
٣-٧-٢(٢جـ) الجانب الشمالى من القاعة : شكل (٣-١٢٠)

الإيوان (أ) ، **والدرقاعة** : تزداد شدة الإستضاءة من بداية الإيوان (أ) وتتدرج وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٩ر٤:٦ر٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية أى أن تدرج الضوء غير جيد ، بعد ذلك لايوجد تباين واضح بين نقط القياس حتى قرب نهاية الدرقاعه ويلاحظ فى نفس الوقت أن شدة الإستضاءة كافية ومناسبه لنوع النشاط.

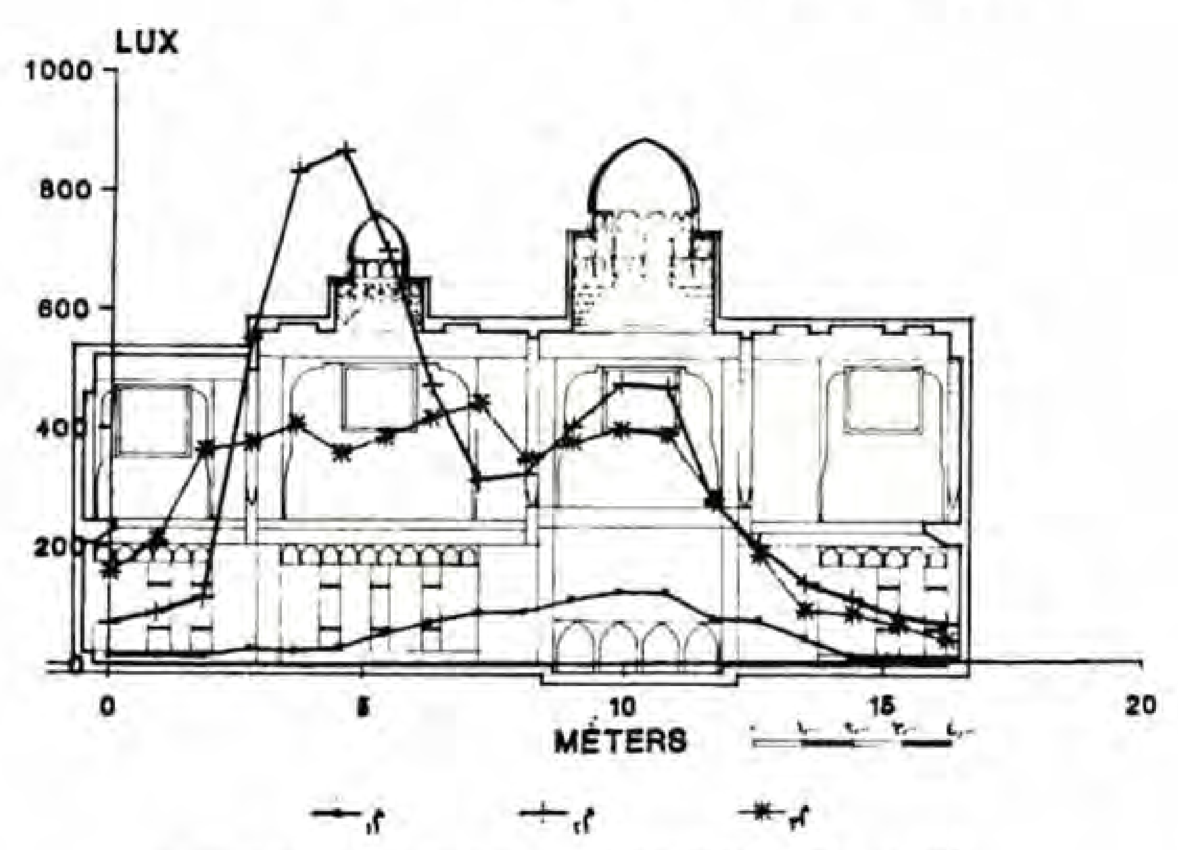
الإيوان (ب) : تنخفض شده الاستضاءة وتتدرج من عند قرب نهاية الدرقاعة حتى نهاية الإيوان (ب) والقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوي ١٠:٢ر٢:٩ر. وهى تكاد تتوافق مع الحد الأدنى لأرقام نسبة التباين النموذجية وبالتالى فإن تدرج الضوء فى منطقه الإيوان (ب) فى منتصف القاعة والجانب الشمالى منها يتلائم مع الراحه البصرية والرؤيه الجيدة وأما باقى أجزاء القاعة فإن تدرج الضوء فيها غير جيد .

ويوضح شكل (٣-١٢١) مسقطاً أفقياً للقاعة مبيناً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية وموضحا أرقام نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء .

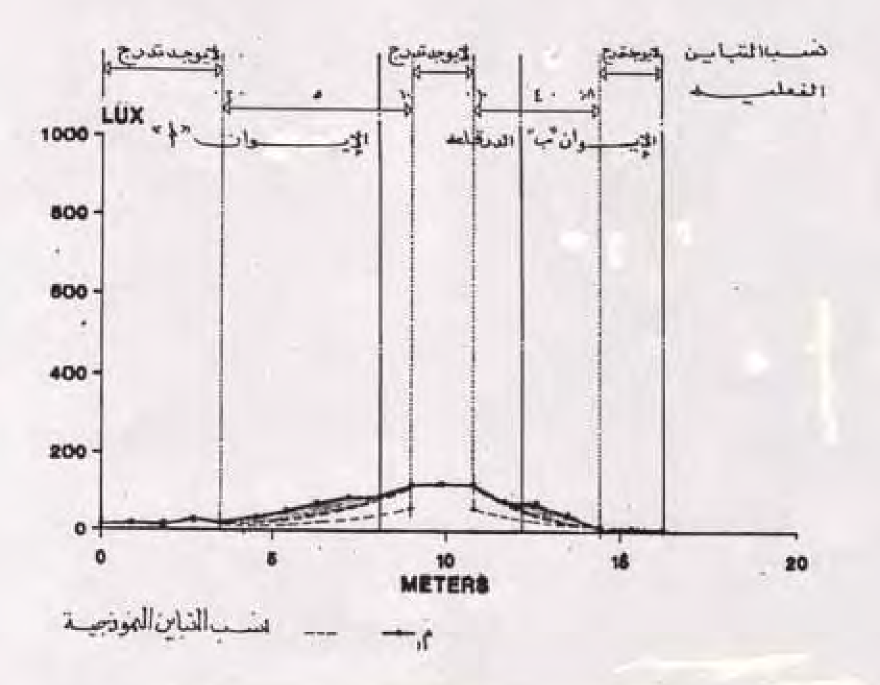




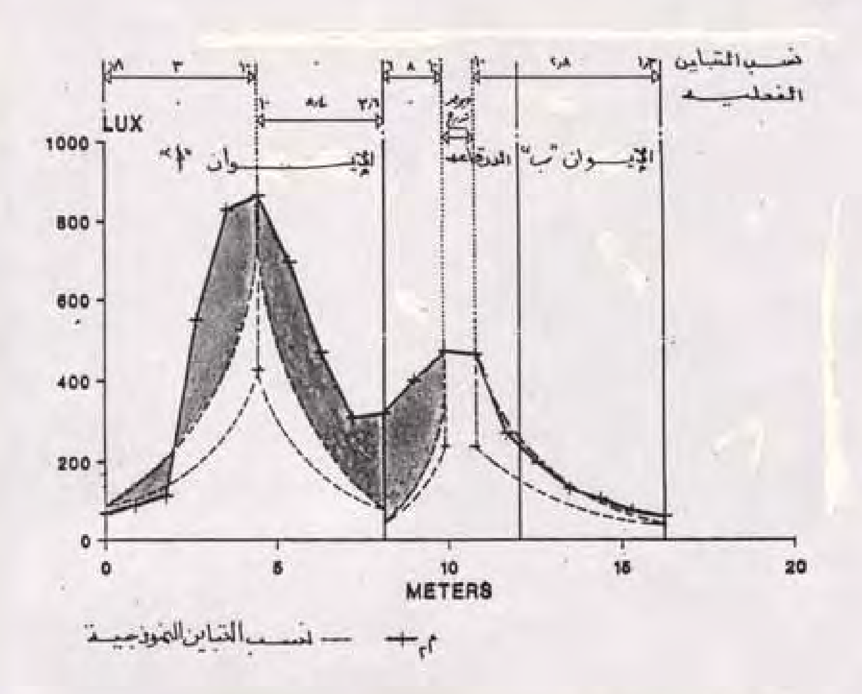
شكل (١٦٠) شبكية منقطمة على السطح الأفقي للقاعة



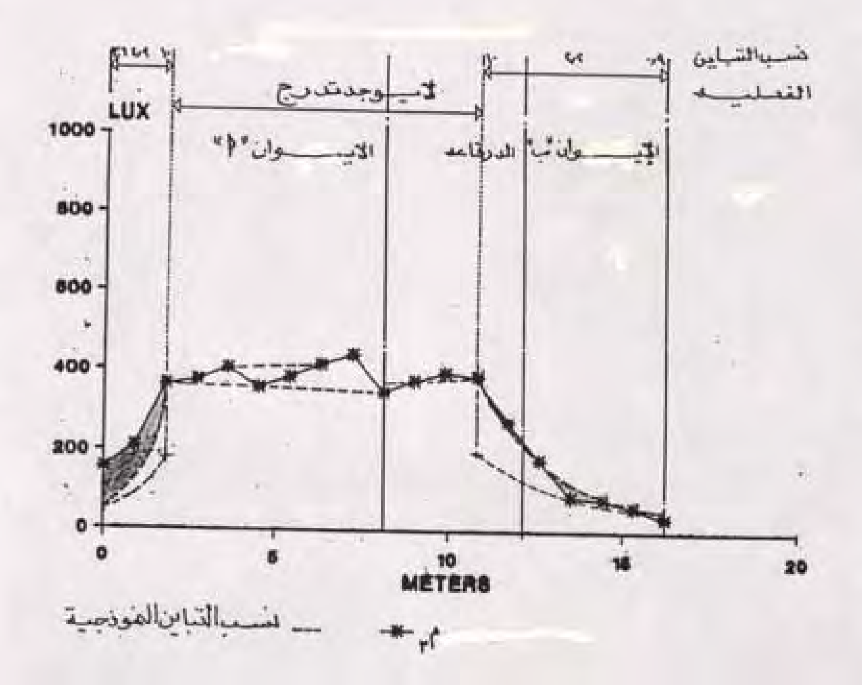
شكل (٣-١١) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة



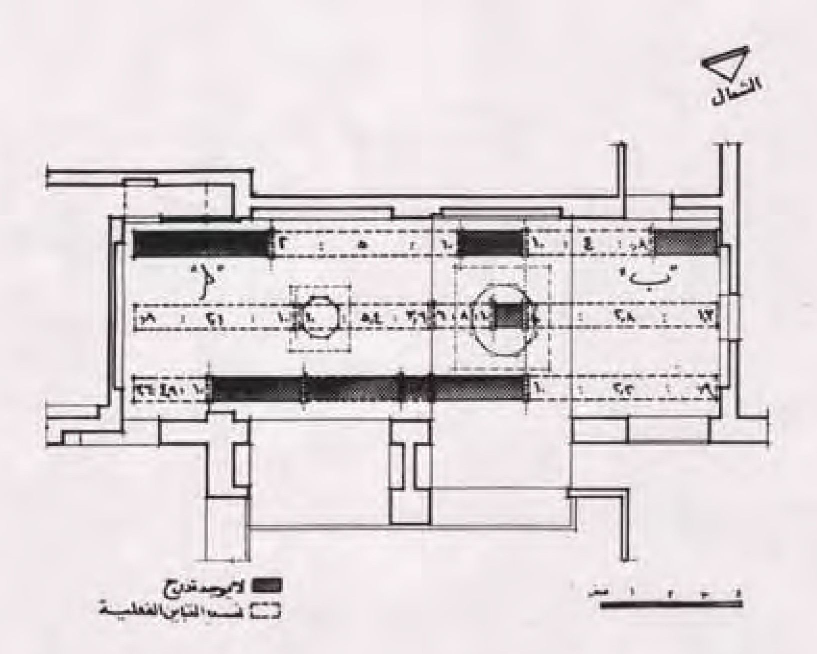
شكل (٣-١٨) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الجنوبى من القاعه (م ١)



شكل (ك-١١٩) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى منتصف القاعة (م٢)



شكل (٣-١٢٠) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشمالى من القاعه (م٢)



شكل (٣ ـ ١٢١) مسقط أفقى موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقــام نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء) .

٣-٨ منزل إبراهيم كتخدا السنارى
(أثر رقم ٢٨٣)

١٢٠٩ هـ - ١٧٩٤ م

٣-٨-١ نبذه عن المبنى

* **الموقع** : يقع منزل السنارى بحارة " منج " فى حى الناصرية بالقاهرة قرب مسجد "السيدة زينب"، وقد أنشاه "ابراهيم كتخدا السنارى" قرب نهاية القرن الثامن عشر ويتميز المبنى بروح العصر المقام فيه يفتح الى الداخل على حوش سماوى . شكل (٣-١٢٢)

مدخله الخارجى من حارة منج تعلوه المشربيه المميزة لهذا المنزل وهى من الخشب الدائرى الذى يحده عند قاعدة المشربية صف من النقوش النباتية من الخشب المنحوت [١]

* **المسقط الأفقى** : مركب على شكل حرف L يتوسطه حوش سماوى وحوش آخر خلفى. شكل (٣-١٢٣)

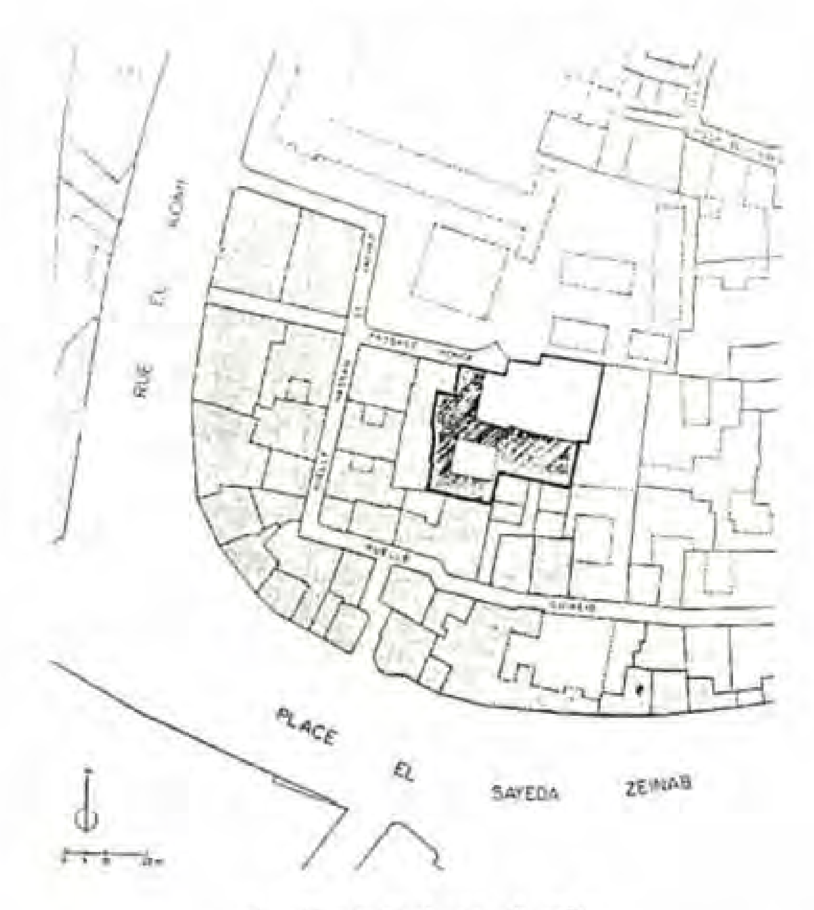
٣-٨-٢ القاعـــــة : شكل (٣-١٢٤) ، (٣-١٢٥)

* **وصف القاعة** : تقع القاعة فى الدور الأول من المنزل فى الناحية الشمالية وهى مقسمة إلى إيوانين ودرقاعة ويفصل الإيوان الجنوبى عن الدرقاعة باب ومشربية من الخشب الخرط و يظهر كأنه غرفة ملحقه بالقاعة ويتميز هذا الإيوان الجنوبى بوجود ملقف يعلو سقفه (وقد تمت الدراسة فى منطقة الإيوان الشمالى والدرقاعة فقط).

- والدرقاعة ينخفض منسوب أرضيتها عن منسوب أرضية الإيوانين ويتوسطها فسقية مثمنة الشكل من الرخام تعلوها قبه صغيرة فى السقف ، وفى أحد جوانبها يوجد كونصول رخامى أما الجانب الآخر ففيه باب يؤدى الى حمام صغير ومشربيه ذات إطار من الخشب الخرط .
- أما الايوان الشمالى فيوجد بجانبيه دواليب حائط متوجه بأرفف علويه ، وفى نهاية الايوان توجد مشربيه تحتل تقريبا عرض الحائط.
- الأرضية من الحجر والسقف من الخشب ذى اللون البنى الداكن المعتم بشكل هندسى.

* **مساحة القاعة** : ٦٦٫٩ متر مربع

(1) Garcin, J.C. et al.: Palais et maisons du Caire.



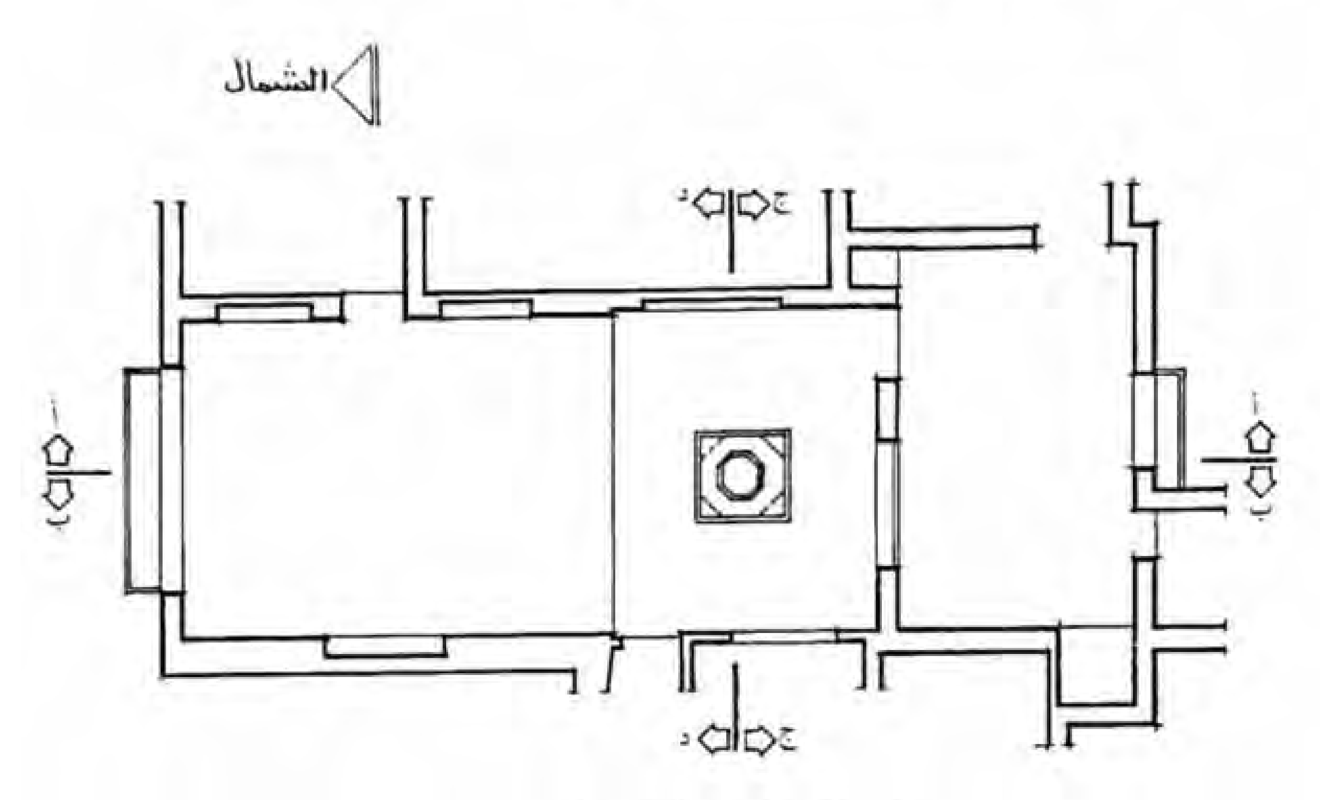
شكل (٣-١٢٢) الموقع العـــام



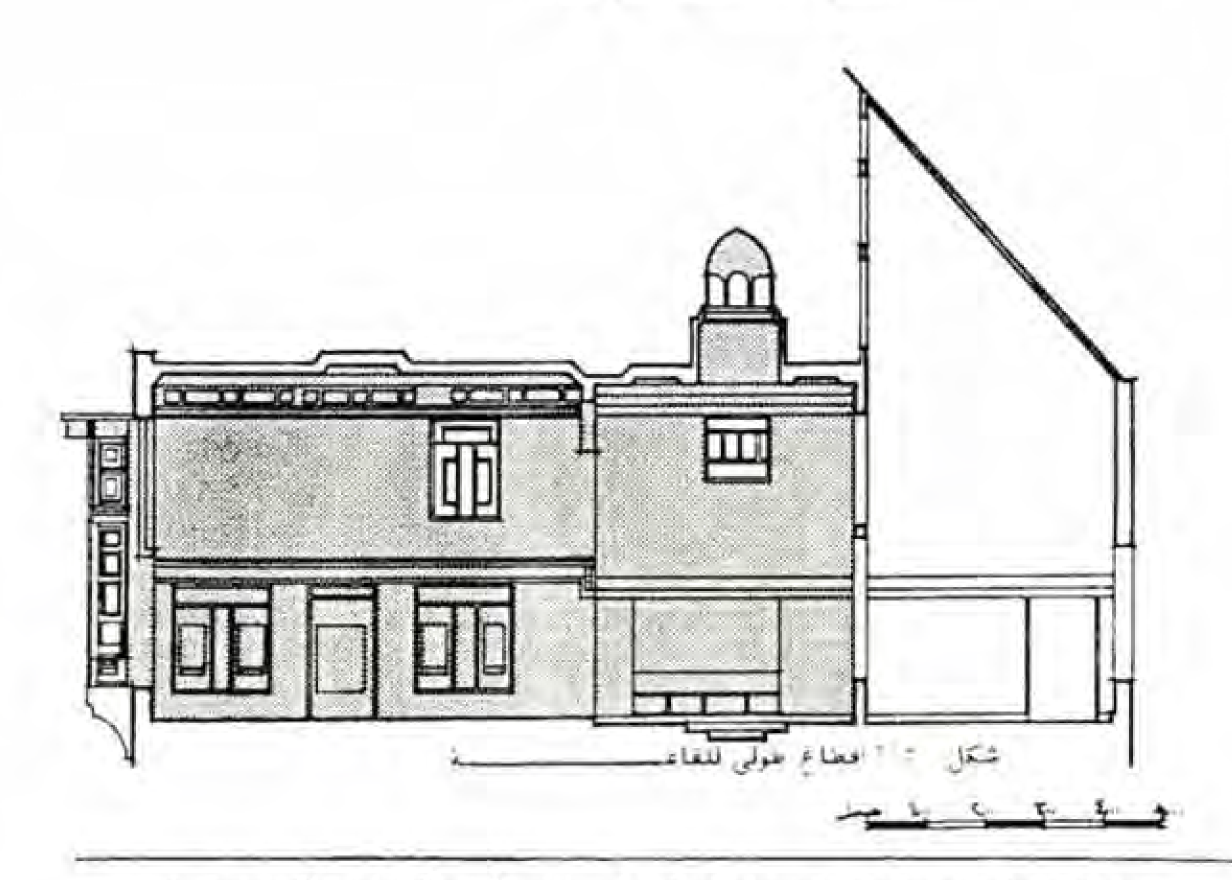
شكل (٣-١٢٤) مسقط افقي للدور الارضـــي | مسقط افقي للدور الاول

* Jean Claude Garcin et al: Palais et maisons du Caire.

قاعة منزل السناري



شكل (٢-١٢) مسقط أفقي للقاعة



شكل (٢-١٣) قطاع طولي للقاعة

* Jean Claude Garcin, et al.: Palais et maisons du Caire.

* نوافذ الضوء الطبيعي

يوجد خمسة نماذج لنوافذ الضوء الطبيعي داخل القاعة وهي :

- الإيوان

[٣-٨-٢ (١)]

[٣-٨-٢ (٢)]

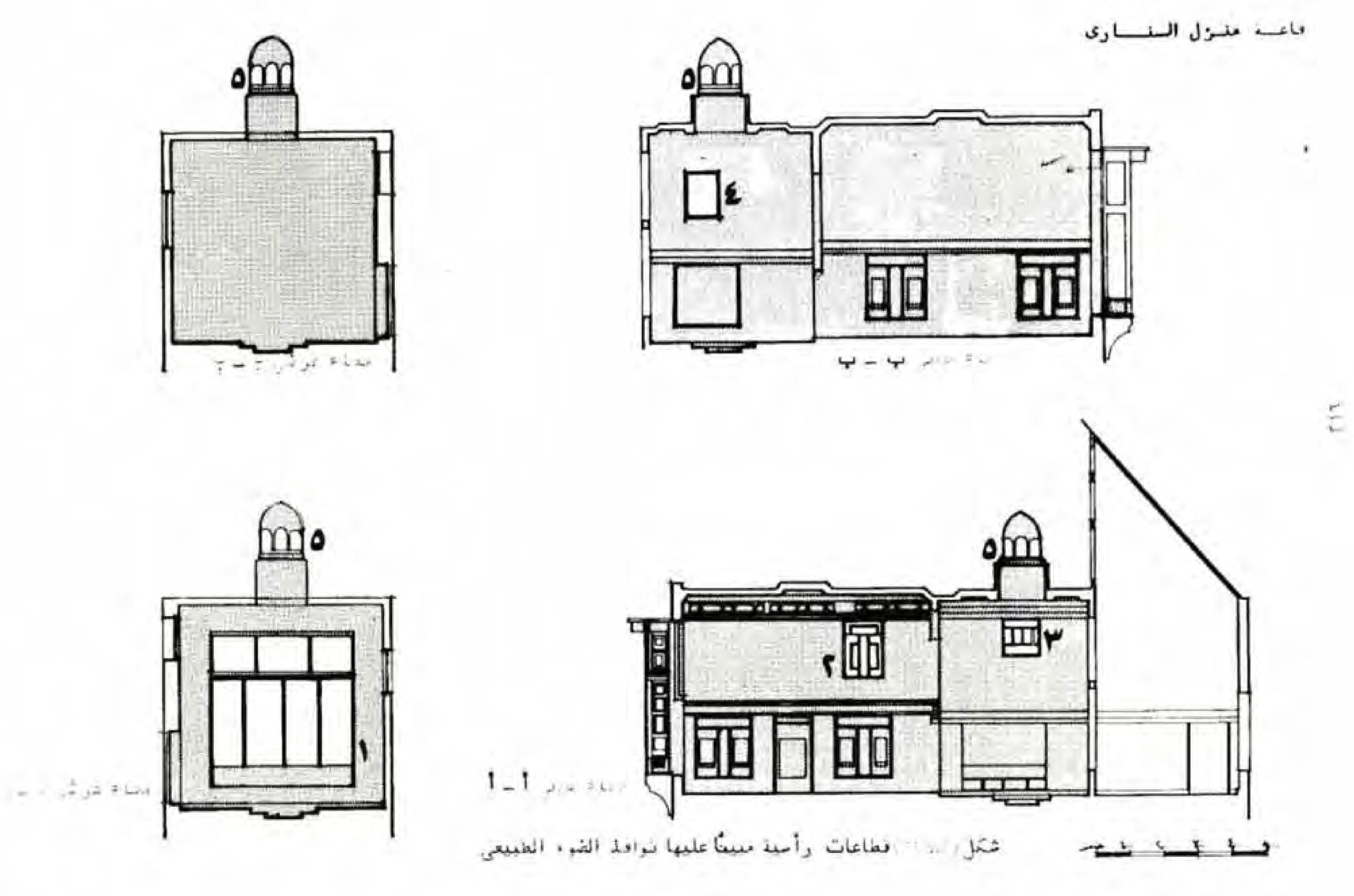
- الدرقاعة

[٣-٨-٢ (٣)]

[٣-٨-٢ (٤)]

[٣-٨-٢ (٥)]

ويوضح الشكل (٣-١٢٦) أربعة قطاعات موضحًا عليها مواضع نوافذ الضوء الطبيعي .

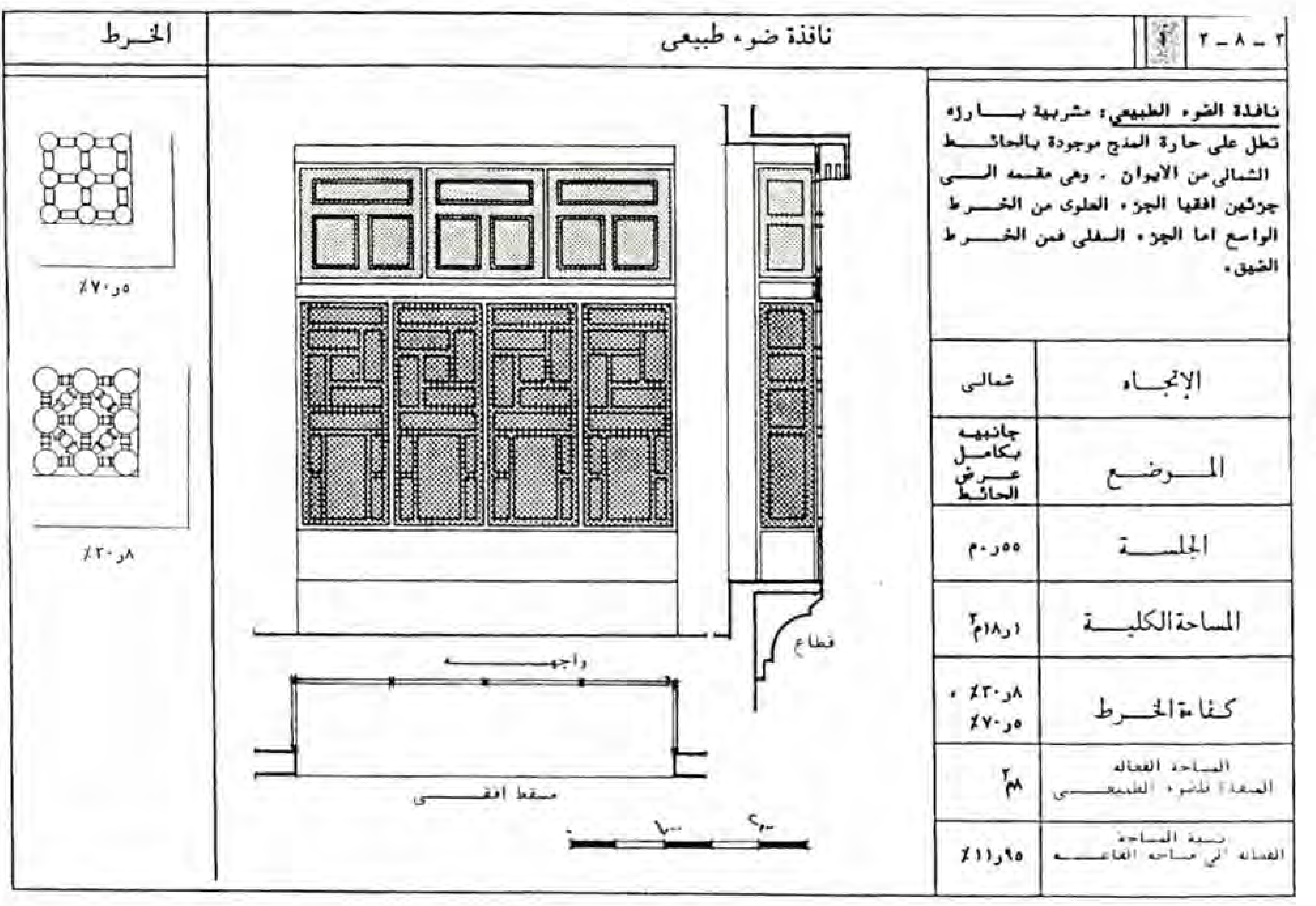


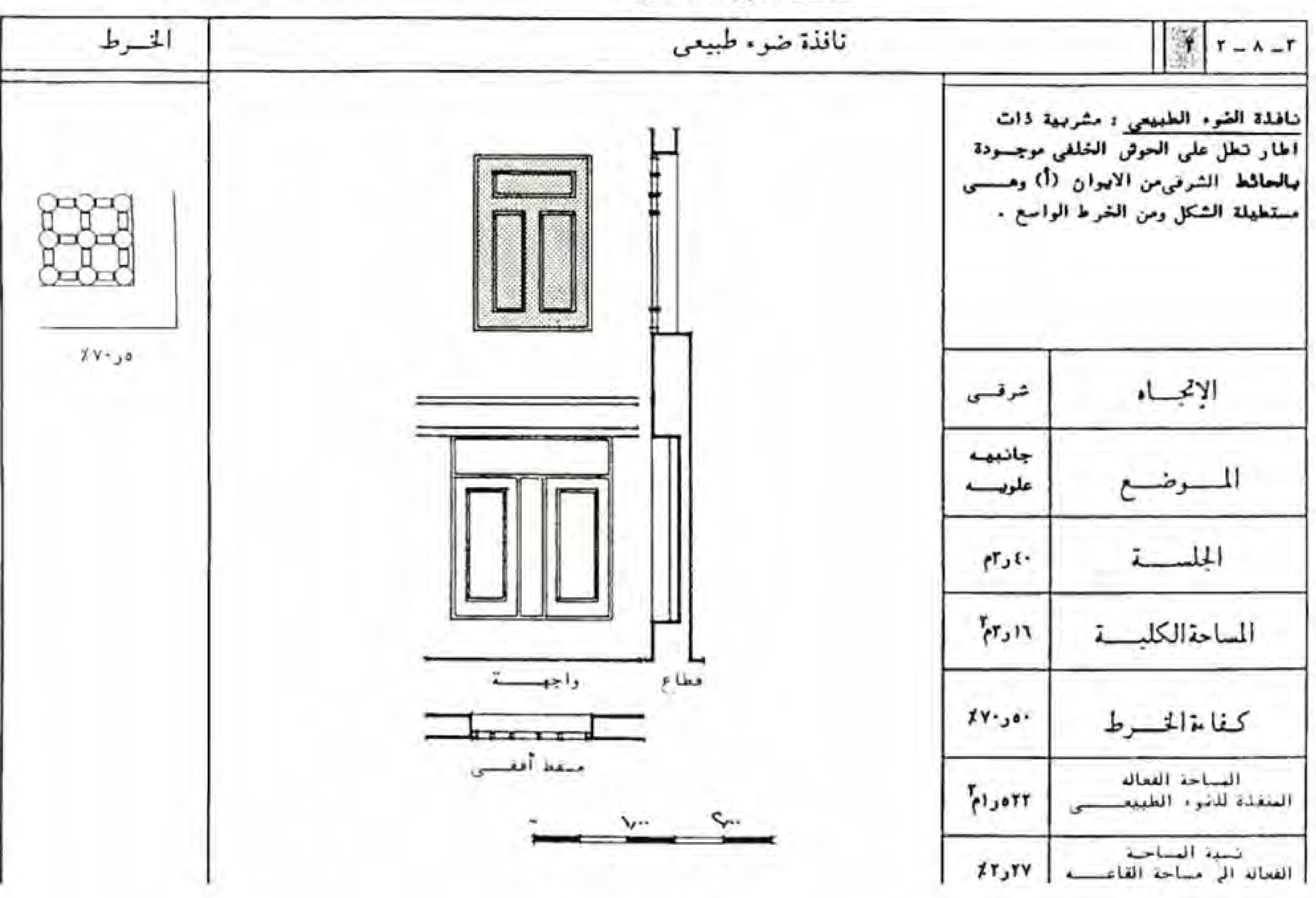
شكل (...) قطاعات رأسية مبيناً عليها نوافذ الضوء الطبيعى

٣ ـ ٨ ـ ٢ نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية بارزه تطل على حارة المدج موجودة بالحائط الشمالي من الايوان . وهي مقسمه الى جزئين افقيا الجزء العلوى من الخرط الواسع اما الجزء السفلي فمن الخرط الضيق.

الإتجاه	شمالى
الموضع	جانبيه بكامل عرض الحائط
الجلسة	٥٥ر٠م
المساحة الكلية	١٫١٨م٢
كفاءة الخرط	٨ر٣٠٪ ، ٥ر٧٠٪
المساحة الفعالة المعدة للضوء الطبيعي	٨م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	١١٫٩٥٪





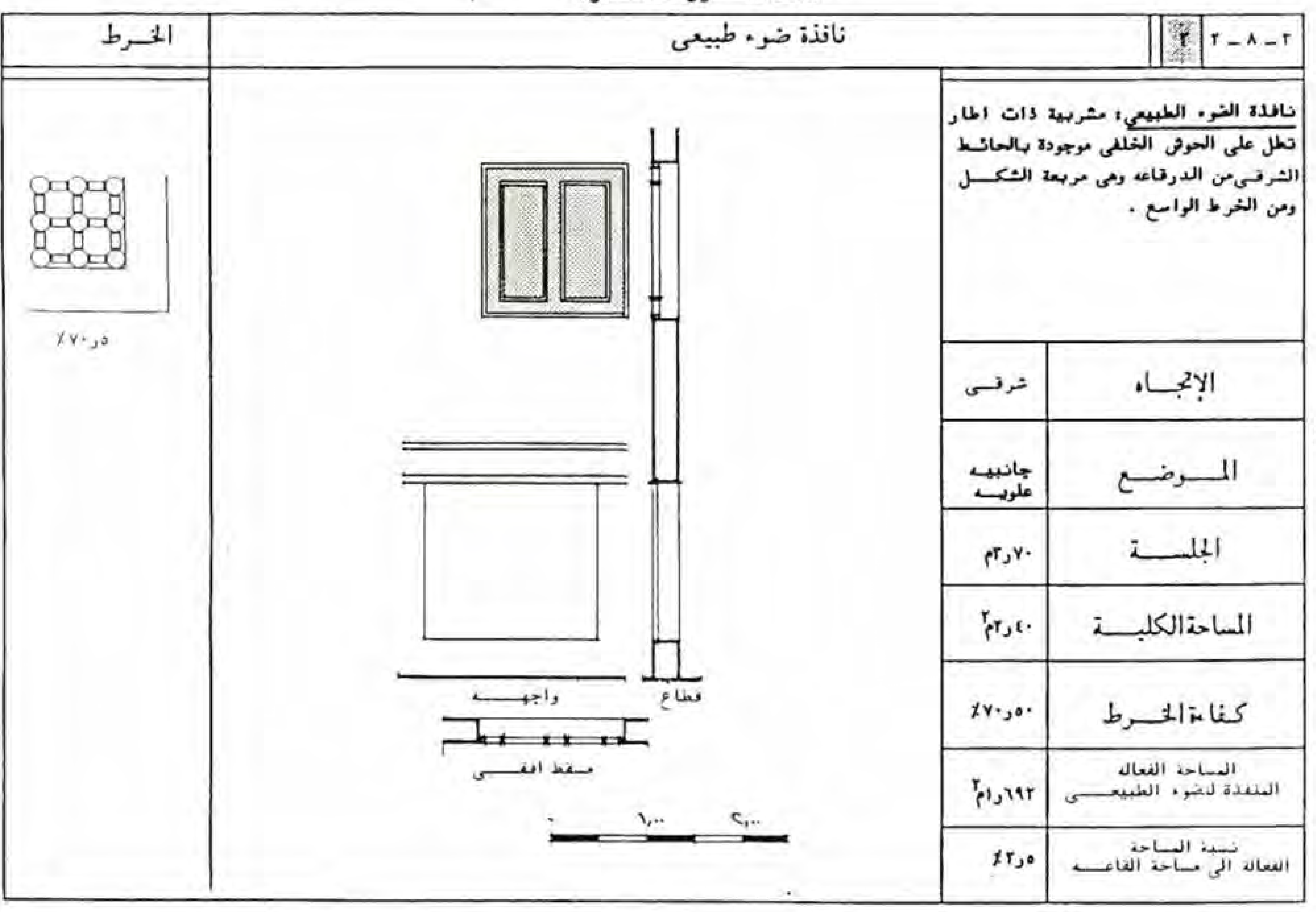
الإتجاه	شرقي
الموضع	جانبيه علويه
الجلسة	٤٠ر٢م
المساحة الكلية	١٦ر٢م²
كفاءة الخرط	٥٠ر٧٠٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعي	٥٢٢ر١م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٢٧ر٢٪

٣ ـ ٨ ـ ٣

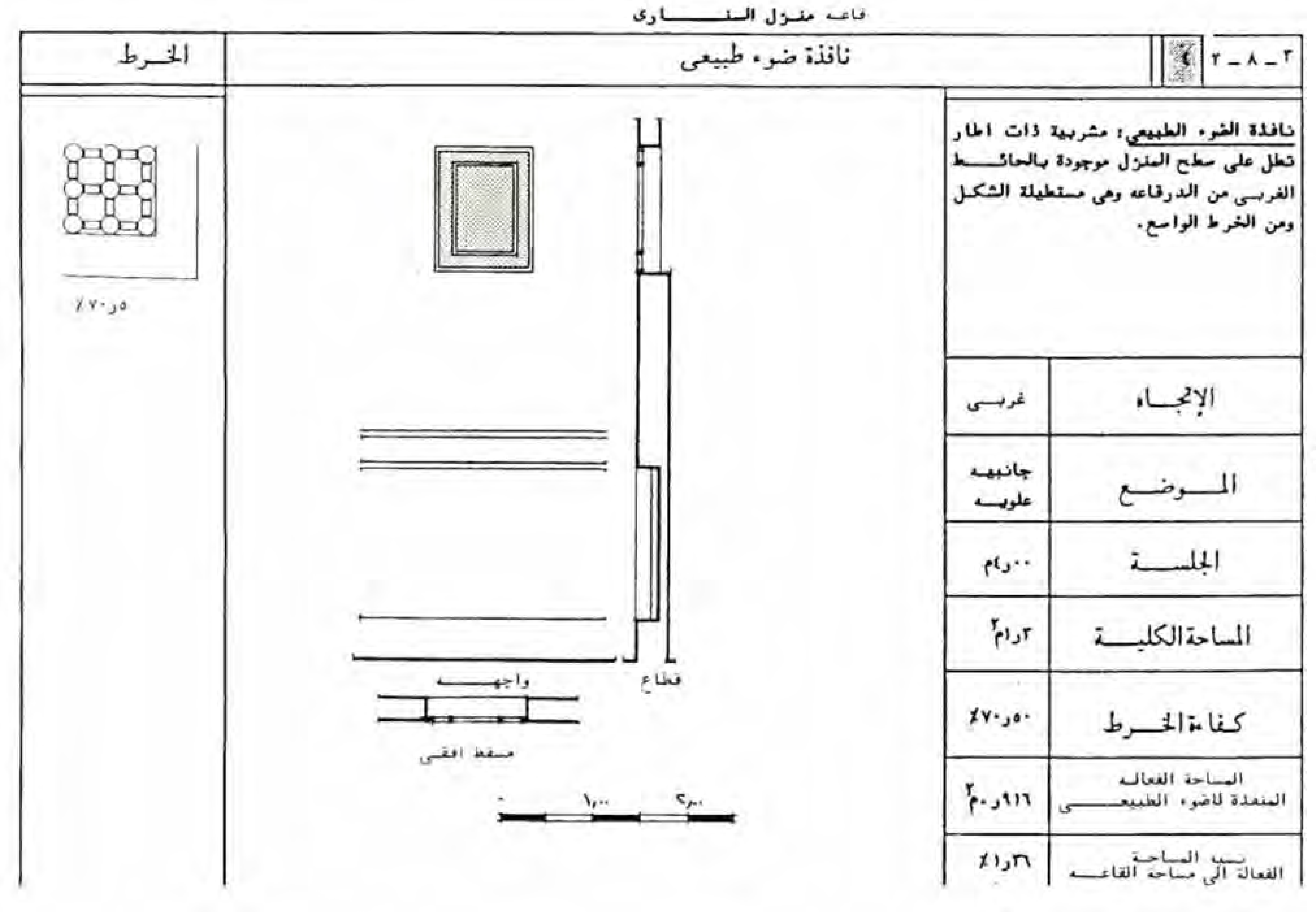
نافذة ضوء طبيعي

نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار تطل على الحوش الخلفي موجودة بالحائط الشرقي من الدرقاعة وهي مربعة الشكل ومن الخرط الواسع .

الاتجاه	شرقي
الموضع	جانبية علوية
الجلسة	٢٫٧٠م
المساحة الكلية	٢٫٤٠م²
كفاءة الخرط	٥٠٫٧٠٪
المساحة الفعالة المنفذة لضوء الطبيعي	١٫٦٩٢م²
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	٢٫٥٪



٣ ـ ٨ ـ ٢ نافذة ضوء طبيعى



نافذة الضوء الطبيعي: مشربية ذات اطار تطل على سطح المنزل موجودة بالحائط الغربى من الدرقاعه وهى مستطيلة الشكل ومن الخرط الواسع.

الاتجاه	غربى
الموضع	جانبيه علويه
الجلسة	٤،٠٠م
المساحة الكلية	١،٣م٢
كفاءة الخرط	٧٠،٥٠٪
المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى	٠،٩١٦م٢
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة	١،٣٦٪

٢ ـ ٨ ـ ٢

نافذة ضوء طبيعي

الخرط

نافذة الضوء الطبيعي: قبة خشبيه صغيرة تتوسط سقف الدرقاعه عبارة عن فتحه مربعه مركب عليها مثمن في كل ضلع من اضلاعه نافذة ضوء طبيعي ذات عقد نصف دائري مفتوحه الى السماء .

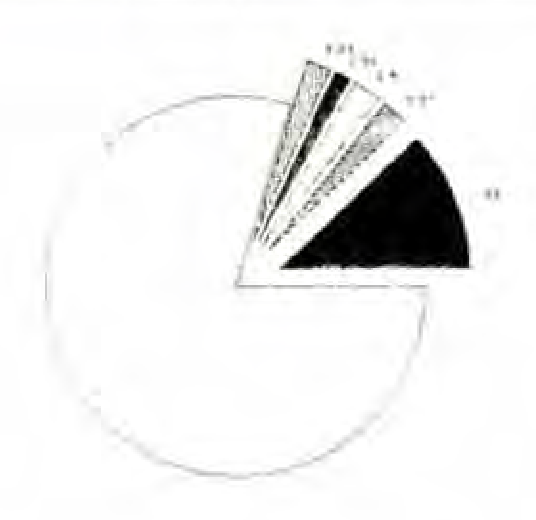
الإتجاه	جميع الاتجاهات
الموضع	علويه سقفيه
الجلسة	١٠ر٧م
المساحة الكلية	٤ر$م^٢$
كفاءة الخرط	١٠٠٪
المساحة الفعاله المنفذة للضوء الطبيعي	٤ر$م^٢$
نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعة	٠٩ر٢٪

قطاع

مسقط افقي

قاعة منزل السنارى

النتيجـــــــة	
نوافذ الضوء الطبيعي	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة
[٣-٨-٢ (١)]	١١ر٩٥٪
[٣-٨-٢ (٢)]	٢ر٢٧٪
[٣-٨-٢ (٣)]	٢ر٥٪
[٣-٨-٢ (٤)]	١ر٣٦٪
[٣-٨-٢ (٥)]	٢ر٠٩٪
---------	--------
مجموع نسب المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــة "ن"	٢٠ر١٧٪



جدول ٣-٨-٢

* التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية داخل قاعة منزل السنارى :

تم تطبيق الخطوات التى سبق ذكرها فى البند ٢-١-٢ بما فى ذلك رسم شبكية منتظمة على المسقط الأفقى للقاعة وذلك على أساس ثلاثة محاور متوازية الأول فى الجانب الشرقى من القاعه (م١) والثانى فى منتصف القاعة (م٢) والثالث فى الجانب الغربى من القاعه (م٣) وقياس شدة الإستضاءة باللاكستميتر على إرتفاع ٩٠ر٠ م من مستوى الأرضية شكل (٣-١٢٧)، والحصول بذلك على ثلاثة منحنيات تمثل توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة على المحاور الثلاثة ، وقد تم تقسيم كل منحنى حسب أجزاء القاعة والإيوان والدرقاعة شكل (٣-١٢٨) .

التحـــليـــل:

٣-٨-٢(م١) الجانب الشرقى من القاعة : شكل (٣-١٢٩)

الايوان ، والدرقاعة : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس بطول القاعة أى لايوجد تدرج للضوء .

٣-٨-٢(م٢) منتصف القاعة : شكل (٣-١٣٠)

الايوان : تزداد شدة الإستضاءة تتدرج من بداية الإيوان حيث توجد نافذة الضوء الطبيعى [٣-٨-٢(١)] وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوي ١٠:٧ر٢:١ر١ وهى تكاد تتطابق مع أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) أى أن تتدرج الضوء فى منتصف القاعة ومنطقه الإيوان يتلائم مع الرؤيه الجيدة والراحه البصرية .

الدرقاعة : لايوجد تباين واضح بين نقط القياس من عند قرب نهاية الإيوان حتى نهاية الدرقاعة والقاعة أى لايوجد تدرج فى الضوء .

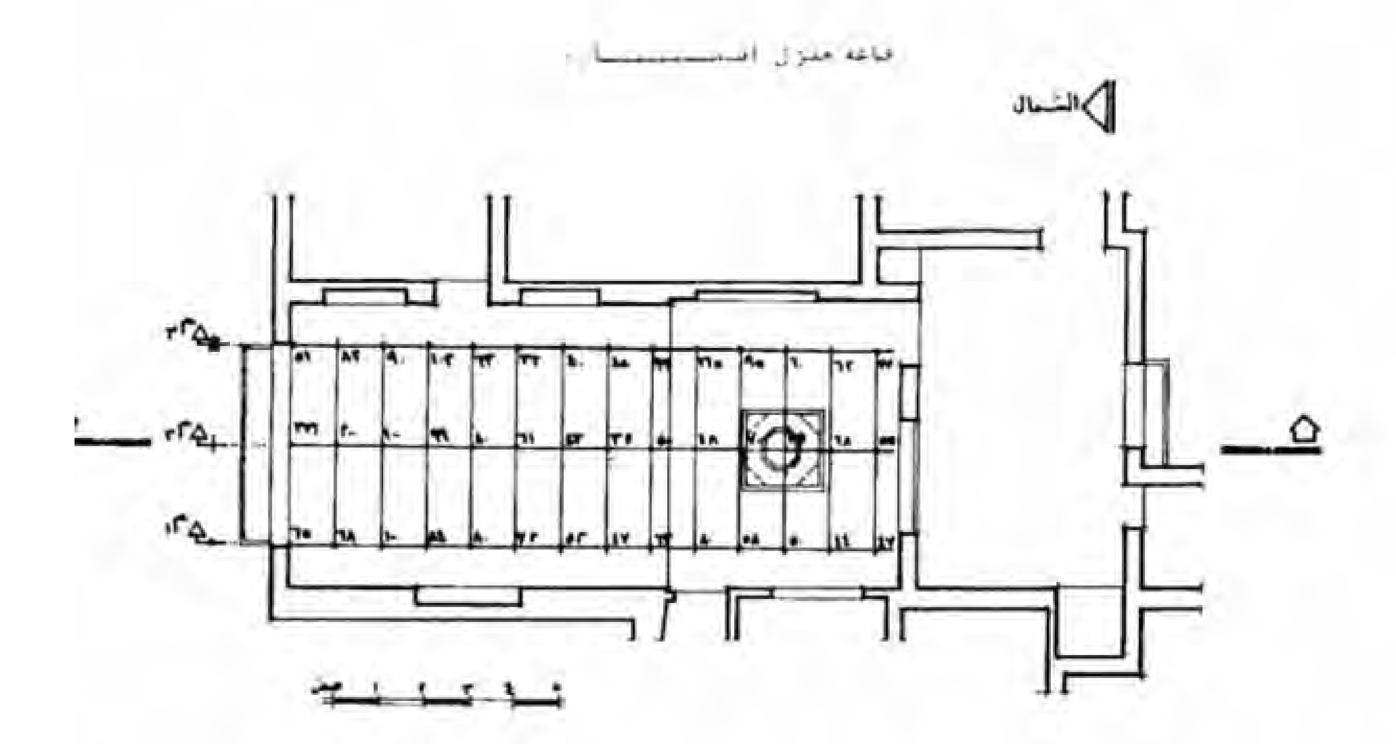
٣-٨-٢(م) الجانب الغربى من القاعة : شكل (٣-١٣١)

الإيوان : لايوجد تباين بين نقط القياس من بداية الإيوان ثم تنخفض شدة الإستضاءة بعد ذلك وتتدرج حتى منتصف الإيوان وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٦:٣ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١) ثم تزداد شدة الإستضاءة فى النصف الثانى من الإيوان حتى بداية الدرقاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٥:٢ وهى تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية أى أن تدرج الضوء غير جيد عند الجانب الغربى من الإيوان ولايتلائم مع الرؤيه الجيدة والراحة البصرية.

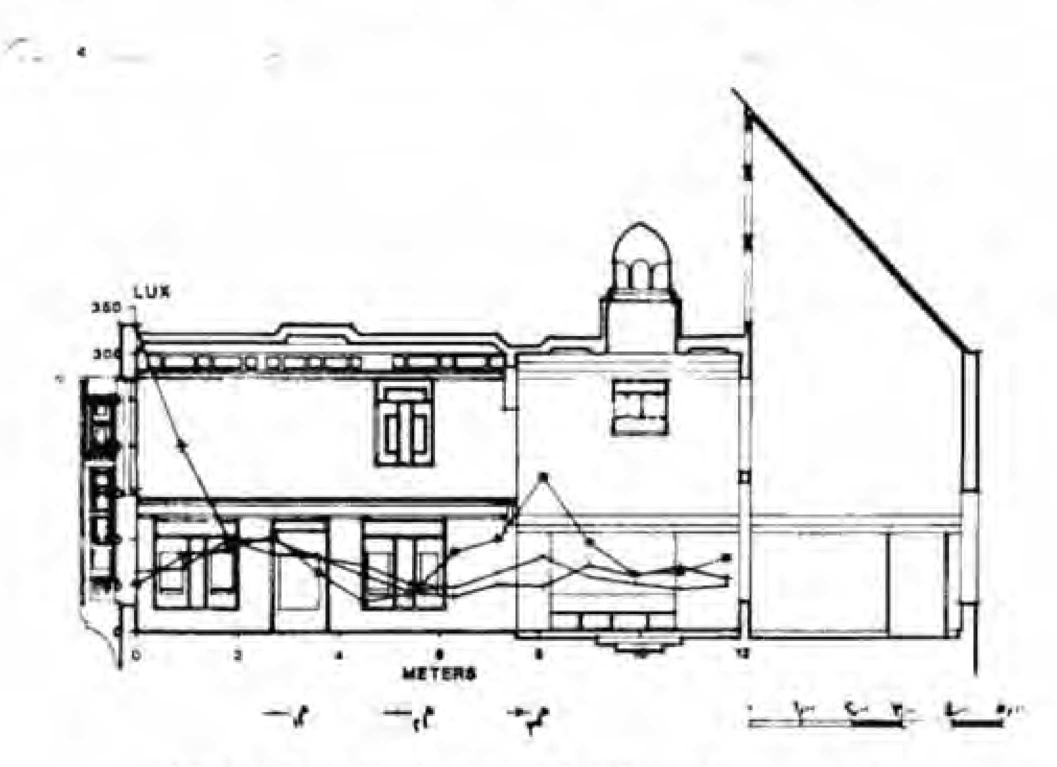
الدرقاعة : تنخفض شدة الإستضاءة وتتدرج فى الدرقاعة حتى نهايتها ونهاية القاعة وذلك بأرقام نسبة تباين فعلية تساوى ١٠:٣:٦ر٤ وهى تتفق مع أرقام نسبة التباين النموذجية فى جزء منها أى أن تدرج الضوء يعتبر غير جيد فى منطقة الدرقاعه بصفة عامة .

ويوضح الشكل (٣-١٣٢) مسقطاً أفقياً للقاعة مبيناً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية وموضحاً أرقام نسب التباين الفعلية والمناطق التى لايوجد بها تدرج للضوء .

قاعة منزل السحيمي

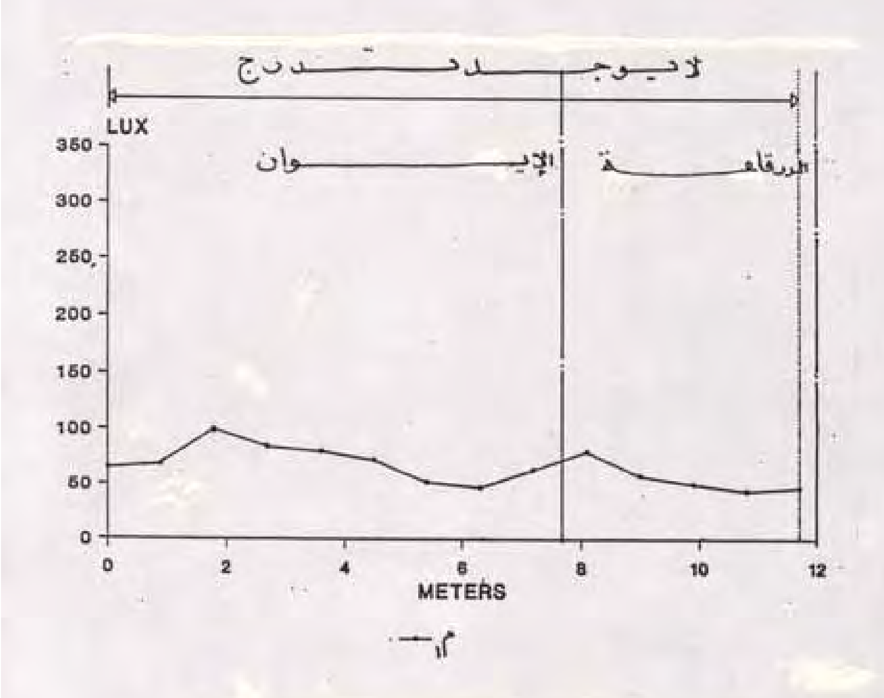


شكل ... شبكية مقسمة على المسقط الأفقي للقاعة

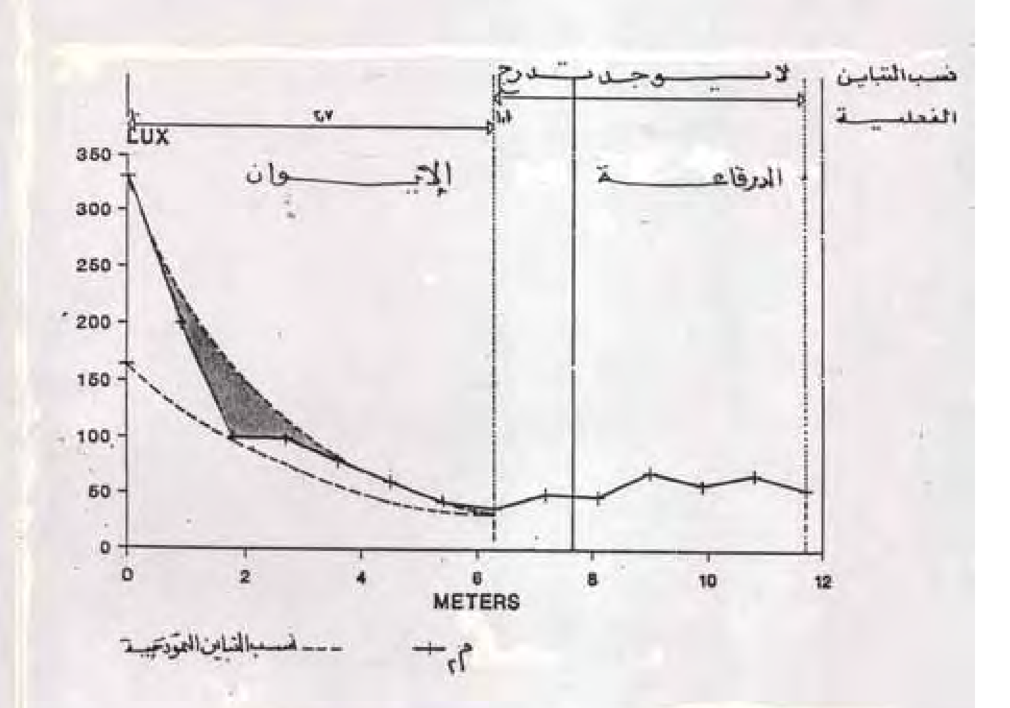


شكل ... توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعة

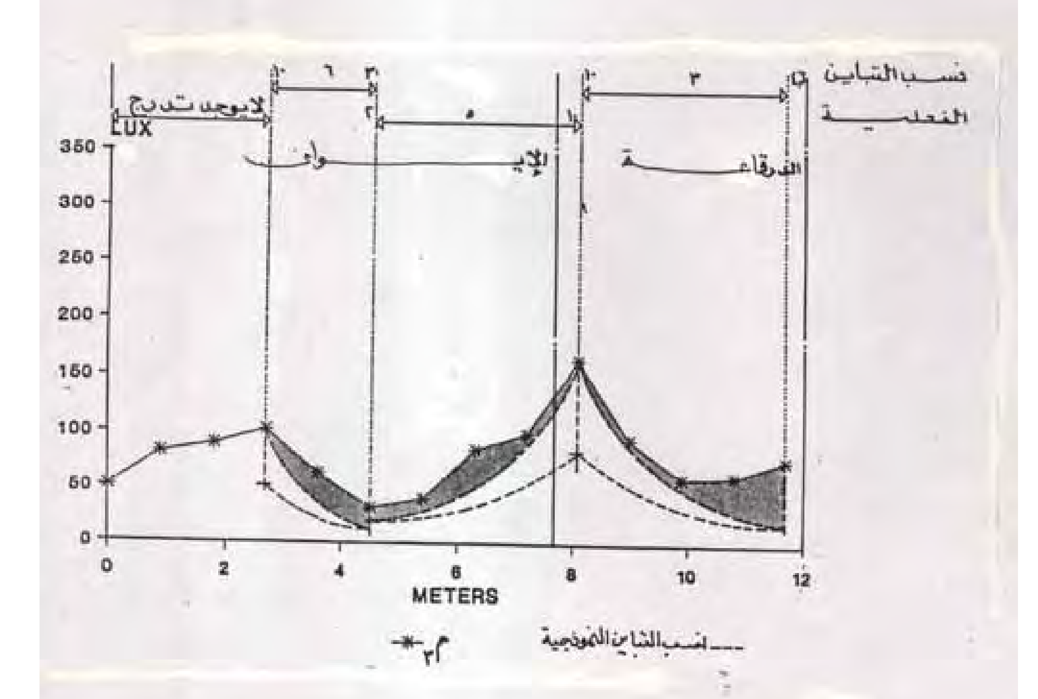
قاعة منزل السنـــــارى



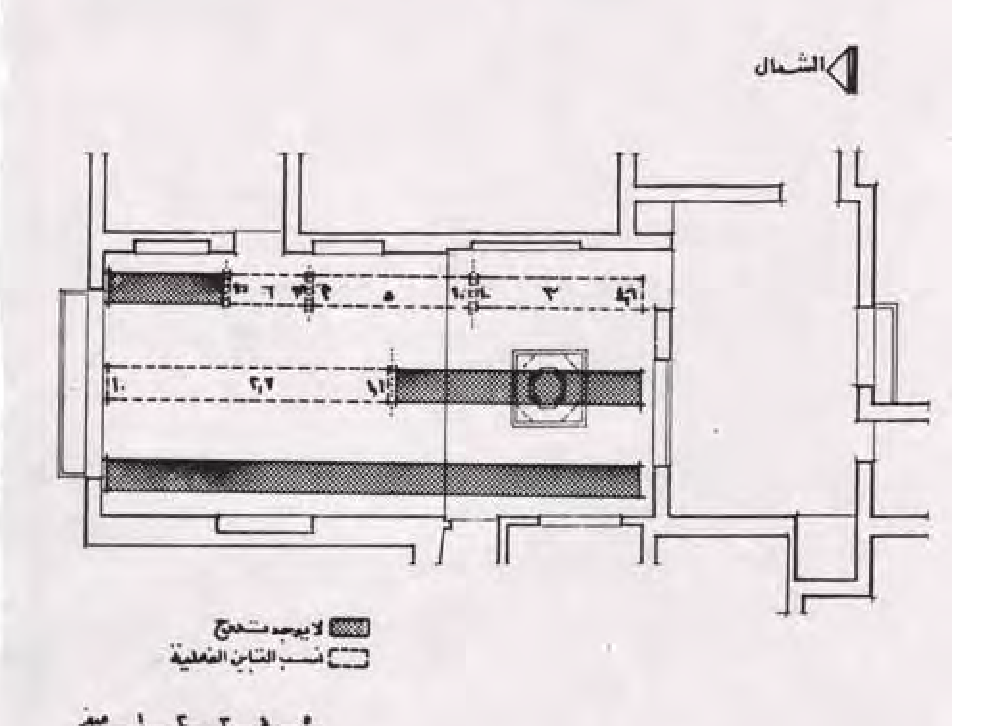
شكل (٣-١٢٩) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الغربى من القاعة (م ١)



شكل (ك-١٢) التوزيع الفعلي للاضاءة الطبيعية في منتصف القاعـــــه (م٢)



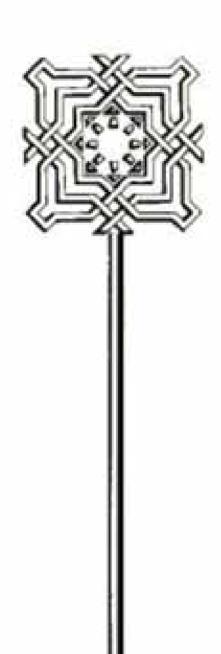
شكل (٣-١٣١) التوزيع الفعلى للإضاءة الطبيعية فى الجانب الشرقى من القاعة (م٢)



شكل (٣ ـ ١٣٢) مسقط أفقي موضحاً عليه توزيع الإضاءة الطبيعية داخل القاعة (أرقـــام نسب التباين الفعلية والمناطق التي لايوجد بها تدرج للضوء) .

الباب الرابع

النتائـــــــج



محتويات الباب الرابع

١ - نتائج

١-١ الإيوان الأكبر (أ)

١-٢ الإيوان الأصغر (ب)

١-٣ الدرقاعة

١-٤ القاعة

١-٥ نوافذ الضوء الطبيعي داخل القاعة

١-٦ الخرط الخشبي

٢ - تفهيم نتائج البحث

١ - نتائـــــج

بناء على الدراسة الميدانية وقياسات الإضاءة الطبيعية وتحليلها فى القاعات المختارة بمناطقها الثلاث [الإيوان الأكبر (أ) - والإيوان الأصغر (ب) - والدرقاعة] يمكن إستخلاص النتائج الآتية :

١-١ الإيوان الأكبر (أ)

١-١-١ متوسط شدة الإستضاءة فى الإيوان الأكبر (أ) فى ٦٧٪ من القاعات أعلى من متوسط شدة الإستضاءة فى كل من الإيوان الأصغر (ب) والدرقاعة ، كما أن الموضع الذى به أكبر شدة إستضاءة بالنسبة للقاعة بأكملها يقع دائما فى الإيوان الأكبر (أ) . شكل (٤-١) .

وربما يدل ذلك على أن الإيوان الأكبر (أ) هو المنطقة التى كانت تمارس فيها الأنشطة الهامة ولذلك أهتم المصمم وقتئذ بأعطائها العناية الأكبر من ناحية توفير الإضاءة الطبيعية .

١-١-٢ فى نفس الوقت وُجِدَ أن السطوع المبهر (غير المرغوب فيه) من خصائص الإيوان الأكبر (أ) . جدول (١)

١-١-٣ أرقام نسبة التباين الفعلية فى الإيوان الأكبر (أ) تتوافق فيما بينها على جميع المحاور ولكنها بعيدة عن أرقام النسب النموذجية ، وفى بعض الحالات لايوجد تدرج ضوئى على الإطلاق ، وبالتالى يعتبر التدرج الضوئى غير جيد فى منطقة الإيوان (أ) فى جميع القاعات بأستثناءات قليلة . شكل(٤-٥).

ولإعطاء بعض التفاصيل لما تقدم يمكن ذكر الآتى :-

١-١-١ شدة الإستضاءة : على سبيل المثال فى قاعة قصر بشتاك وجد أن متوسط شدة الإستضاءة فى الإيوان الأكبر (أ) هو ١٦١٫٠١٤ لاكس بينما المتوسط فى الإيوان الأصغر (ب) هو ١٧٫٦٢ لاكس والمتوسط فى الدرقاعة هو ٥٥٫٦٧ لاكس ؛ أى أن متوسط الإستضاءة

فى الإيوان الأكبر (أ) تزيد نحو عشرة أمثال المتوسط فى الإيوان الإصغر (ب).

١-١-٢ السطوع المبهر : التباين بين المنطقة ذات شدة الإستضاءة القصوى والموجودة دائما فى منطقة الإيوان (أ) ، وباقى أجزاء القاعة يسبب سطوعا مبهرا ، وذلك فى جميع القاعات موضوع الدراسة ويستثنى من ذلك القاعات الآتية التى لا يوجد بها سطوع مبهر :-

أ - قاعة الحريم بمنزل الكريدلية جدول (١)

ب- قاعة الإستقبال بمنزل السحيمى

ج - قاعة الحريم بمنزل السحيمى

د - قاعة منزل السنارى

١-١-٣ التدرج الضوئى وارقام نسب التباين

- إن التطابق بين أرقام نسب التباين الفعلية وأرقام نسبة التباين النموذجية غير متوفر بالإيوان الأكبر (أ) فى القاعات موضوع الدراسة ويستثنى من ذلك أربع قاعات يوجد فيها تدرج جيد للضوء وهى :-

أ - قاعة الإحتفالات بمنزل آمنة بنت سالم [منتصف القاعة ٣-٣-٢(م٢)] الإيوان (أ) شكل (٣-٣٩) الباب الثالث ص١٦٥

ب - القاعة الصيفية بمنزل السحيمى [الجانب الشرقى من القاعة ٣-٥-٣(م١)]الإيوان (أ) شكل (٣-٧٨) الباب الثالث ص٢٣٦

جـ - قاعة سراى المسافرخانة [منتصف القاعة ٣-٧-٢(م٢) شكل (٣-١١٩) الإيوان (أ) الباب الثالث ص٣٠٩

د - قاعة منزل السنارى [منتصف القاعة ٣-٨-٢(م٢)] الإيوان (أ) شكل (٣-١٣٠) الباب الثالث ص٣٢٧

- وبدراسة منطقة الإيوان (أ) فى قاعتين على سبيل المثال إحداهما ذات تدرج غير جيد للضوء (قاعة قصر بشتاك) والأخرى ذات تدرج جيد للضوء (قاعة منزل السنارى)يتضح أن :-

أ - في الإيوان الأكبر (أ) بقاعة قصر بشتاك (١٣٣٤-١٣٣٩) حيث يوجد تدرج غير جيد للضوء : جدول (١)

* نسبة المساحة الفعالة المنفذة للضوء إلى مساحة أرضية القاعة تساوى ٣٨ر١٤٪ (الحد الأدنى) .

* تجمع معظم نوافذ الضوء الطبيعى للقاعة فى منطقة الإيوان (أ) والتى تتكون من مشربية ذات إطار من الخرط الواسع [٣-١-٢(٢) الباب الثالث] كفاءة الخرط ٨١٪ جلسة صفر ، وهذه المشربية تتوسط مشربيتين بارزتين من الخرط الضيق [٣-١-٢(٢)] كفاءة الخرط ٨ر٣٠٪ جلسة ٦٠ر٠م وعمق ٦٠ر٠ م

*وتعلو هذه المشربيات ثلاث شمسيات من الجص والزجاج الملون [٣-١-٢(٤) الباب الثالث] ، وفى الحائط المجاور وفى نهايته مشربية أخرى بارزة من الخرط الضيق [٣-١-٢(٣) الباب الثالث] كفاءة الخرط ٨ر٣٠٪ ، جلسة ٦٠ر٠م ، وعمق ٦٠ر٠م

*تتسبب المشربيه ذات الإطار فى وجود بقعة ضوئية أمامها محاطة بمناطق ذات ضوء خافت ، الأمر الذى أنتج سطوعا مبهرا فى منطقة الإيوان (أ)

وعلى الرغم من ذلك فإن متوسط شدة الإستضاءة عالٍ (١٦١ لاكس) فى منطقة الإيوان (أ) اى أن كمية الإضاءة كافية ، ولكن تدرج الضوء غير جيد حيث أن نسبة التباين (١٠:٤ر١:٢ر٠)

ب - الإيوان (أ) فى قاعة منزل السنارى (١٧٩٤م) حيث يوجد تدرج جيد للضوء (فى منتصف القاعة) شكل (٣-١٣٠) جدول (١) بنسبة تباين ١٠:٧ر٢:١ر١

*نسبة المساحة الفعالة المنفذة للضوء إلى مساحة أرضية القاعة تساوى ٦٧ر٢٠٪ (بزيادة قدرها ٤٣٪ عن قاعة قصر بشتاك).

*نوافذ الضوء الطبيعى فى منطقة الإيوان (أ) : مشربية بارزة بكامل عرض الحائط تقريباً وبإرتفاع الإيوان مقسمة إلى جزئين،الجزء السفلى من الخرط الضيق

(٨ر٣٠٪ كفاءة الخرط) والجزء العلوى من الخرط الواسع (٥ر٧٠٪ كفاءة الخرط) [٣-٨-٢(١) الباب الثالث]

وفى الحائط المجاور يوجد مشربية ذات إطار،جانبية علوية ، ومن الخرط الواسع [٣-٨-٢(٢)] كفاءة الخرط ٥ر٧٠٪ وجلسة ٤٠ر٣ متر

مجموع النسب الفعالة لهاتين النافذتين إلى مساحة أرضية القاعة ٢٢ر١٤٪ بزيادة ٤٨٪ عن النسب المناظرة فى قاعة قصر بشتاك .

١-٢ الإيوان الأصغـــــر (ب)

١-٢-١متوسط شدة الإستضاءة فى الإيوان الأصغر (ب) منخفض جداً فى ٧٨٪ من القاعات التى بها إيوان أصغر شكل (٤-٢) حيث يتراوح بين ٨٢ لاكس ، ١٢ لاكس[1].

١-٢-٢ أرقام نسب التباين الفعلية فى الإيوان الأصغر (ب) تتوافق فيما بينها على جميع المحاور ولكنها بعيدة عن ارقام النسبة النموذجية ، وفى بعض الحالات لا يوجد تدرج ضوئى على الأطلاق ، وبالتالى يعتبر التدرج الضوئى غير جيد فى منطقة الإيوان (ب) فى جميع القاعات بإستثناءات قليلة . شكل (٤-٥)

* ولإعطاء بعض التفاصيل لما تقدم يمكن ذكر الآتى :-

١-٢-١ ان متوسط شدة الإستضاءة فى الإيوان (ب) منخفض جداً كما ذكر فى جميع القاعات فيما عدا قاعتين وهما :-

أ - قاعة منزل جمال الدين (١٦٣٧م) شكل (٤-٢)

حيث ان فتحق الضوء الطبيعى [٣-٤-٢(٢) الباب الثالث] العلويتين فى سقف الإيوان (ب) فتحتى الملقف ، بالأضافة الى نافذة الضوء الطبيعى [٣-٤-٢(٧) الباب الثالث] قد تسببت فى تزايد الإستضاءة فى منطقة الإيوان (ب) إلى ١٠٤لاكس

---

(١) حسب المعايير الحديثة : الحد الأدنى لشدة الإستضاءة المناسب للقراءة ١٥٠ لاكس (ملحق ه - شكل ه -١)

ب - القاعة الشتوية بمنزل السحيمى (١٦٤٨م) شكل (٤-٢)

حيث أن النوافذ العلوية فى سقف الدرقاعة [٣-٥-٢(٤) الباب الثالث] مضافاً إليها النوافذ الموجودة فى فرق المنسوب [٣-٥-٢(٣) الباب الثالث] تسببت فى تزايد شدة الإستضاءة فى منطقة الإيوان (ب) إلى ١٢٣ لاكس.

١-٢-٢ لا يوجد تطابق بين أرقام نسب التباين الفعلية وأرقام النسبة النموذجية فى الإيوان (ب) فى جميع القاعات ويستثنى من ذلك قاعتان يوجد فيهما تدرج جيد للضوء وهما جدول (١)

أ - قاعة جمال الدين الدهبى : وقد سبق بيان تفاصيل نوافذها

ب - قاعة سراى المسافر خانة (١٧٧٩م) شكل (٤-٢)

حيث أن نوافذ الضوء الطبيعى تتكون من مشربية بارزة [٣-٧-٢(١)] ومشربيتين أخريين فى الحائط المقابل [٣-٧-٢(٢)] وقبة نوافذها مفتوحه الى السماء .

١-٣ الدرقاعـــــــة

١-٣-١ متوسط شدة الإستضاءة فى الدرقاعة منخفض جدا فى ٨٣٪ من القاعات موضوع الدراسة شكل (٤-٣). فهو يتراوح بين ٨٢ لاكس ، ١٠ لاكس ولا يصلح لأى نشاط.

١-٣-٢ أرقام نسب التباين الفعلية فى الدرقاعة تزيد عن أرقام نسبة التباين النموذجية فى جميع القاعات كما سيأتى أى أن تدرج الضوء أقل مما يجب فى جميع القاعات فضلا عن أنه فى ٧٥٪ من القاعات يكاد لا يوجد تدرج للضوء على الإطلاق فى منطقة الدرقاعة جدول (١) .

وكما ذكر فى الباب الثالث (بند ١-٢) من أن الدرقاعة ما هى إلا مدخل للقاعة ، ومركز توزيع لباقى

العناصر لذلك فربما لم يهتم المصمم فى ذلك الوقت بكمية وجودة الضوء فى هذه المنطقة من القاعة ، ولأعطاء بعض التفاصيل لما تقدم يمكن ذكر الآتى :

١-٣-١ شدة الإستضاءة

* ذكر ان متوسط شدة الإستضاءة منخفض جدا فى منطقة الدرقاعة فى ٨٣٪ من القاعات - وتوجد قاعتان بهما شدة إستضاءة مقبولة هما[1] :- شكل (٤-٣)

أ - القاعة الشتوية لمنزل السحيمى[١-٢-١ (ب)] حيث بلغت شدة الإستضاءة بالدرقاعة ١٨٥ لاكس.

ب - قاعة سراى المسافرخانة : حيث بلغت شدة الإستضاءة بالدرقاعة ٢٨٠ لاكس ويلاحظ ان نوافذ الضوء الطبيعى بها تتكون من : مشربية بارزة [٣-٧-٢ (١)] جلسة : ٥٥ر. كفاءة خرط ٨ر٣٠ ، ٥ر٧٠ ٪ مساحة فعالة إلى مساحة ارضية إلى مساحة ارضية القاعة ٦ر٣١٪

ومشربية أخرى ذات اطار فى الحائط المقابل [(٣-٧-٢(٢)] جلسة ٦٠ر٤ متر كفاءة الخرط : ٦٤ر٤٥ ٪ المساحة الفعالة إلى مساحة ارضية القاعة ٠٥ر٣٪

وفى منتصف سقف الدرقاعة قبة خشبية محاطة بنوافذ للضوء الطبيعى مفتوحة الى السماء [٣-٧-٢(٤)] (جلسة ٧٠ر٨ متر المساحة الفعالة الى مساحة ارضية القاعة ٠٨ر٢٪

١-٣-٢ التدرج الضوئى ونسب التباين

* فى القاعات التى يوجد بها تدرج غير جيد للضوء فأن ارقام نسب التباين الفعلية تتراوح كقيم متوسطة ما بين ١٠:٨:٧ ، ١٠:٥:٢ وتزيد عن ارقام نسبة التباين النموذجية (١٠:٣:١)

١-٤ فيما يتعلق بالقاعة ككل :

١-٤-١ نسبة "المساحة المنفذة للضوء الطبيعى إلى مساحة ارضية القاعة" "ن" يتراوح

ما بين ٣٢٪ كحد اقصى (قاعة الحريم بمنزل السحيمى) ، ١٤ر٣٨٪ كحد ادنى (قاعة قصر بشتاك) وبمتوسط مقدارة ٢٠ر٨٪ شكل (٤-٥) ، (٤-٦) .

- مع ملاحظة ان هذه النسبة تزيد عن النسبة المحدده فى قانون المبانى المعمول به حاليا (٨٪ كحد ادنى)

١-٤-٢ ان المواد المستخدمة فى الاسطح الداخلية فى القاعات موضوع الدراسة لها تأثير كبير على كمية الإضاءة تبعا لمعامل انعكاس كل منها .

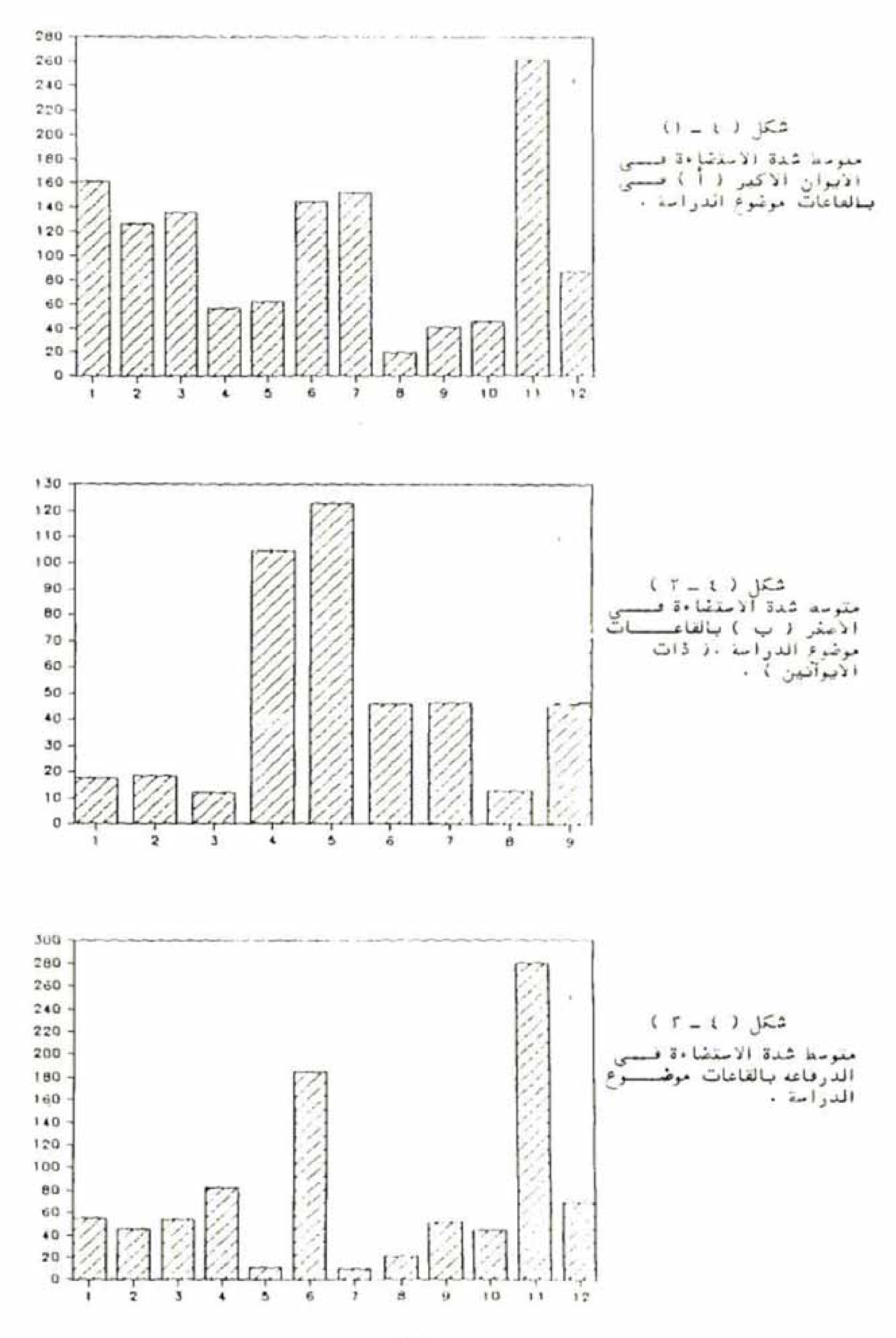
(علما بانه كلما زاد معامل انعكاس الأسطح قل امتصاص الضوء وزادت شدة الإستضاءة)

- ففى معظم القاعات : صورة (٨) الباب الثانى

	المادة المستخدمة	معامل الأنعكاس
الأرضيــــة	الحجر (منطقة الإيوانين)	١٥ ٪
	رخام وموزاييك (منطقة الدرقاعة)	٤٥ ٪
السقــــف	الخشب البنى الداكن	١٥ ٪
الحوائــــط	لياسة اسمنتيه	٣٣ ٪

- بإستثناء الرخام والموزاييك الموجود فى منطقة الدرقاعة فقط يلاحظ ان المواد الأخرى معامل انعكاسها منخفض وخاصة السقف الذى تسبب فى خفض قيمة المكونه المنعكسة من الأسطح الداخلية (كما ذكر فى الباب الثانى) فى البند

١-٤-٣ متوسط شدة الإستضاءة اقل من ١٠٠ لاكس ' فى معظم القاعات ما عدا ثلاث منها : اثنان أكبر من ١٥٠ لاكس وواحدة اكبر من ١٠٠ لاكس (مع الأخذ فى الأعتبار عوامل الزمن والصيانة وتغير المنطقة المحيطة وخاصة ما جد من منشآت حول المبنى) شكل (٤-٤)



شكل (٤ ـ ١)

متوسط شدة الاستضاءة في الإيوان الأكبر (أ) في بالقاعات موضوع الدراسة .

شكل (٤ ـ ٢)

متوسط شدة الاستضاءة في الأصغر (ب) بالقاعات موضوع الدراسة . (ذات الإيوانين) .

شكل (٤ ـ ٣)

متوسط شدة الاستضاءة في الدرقاعة بالقاعات موضوع الدراسة .

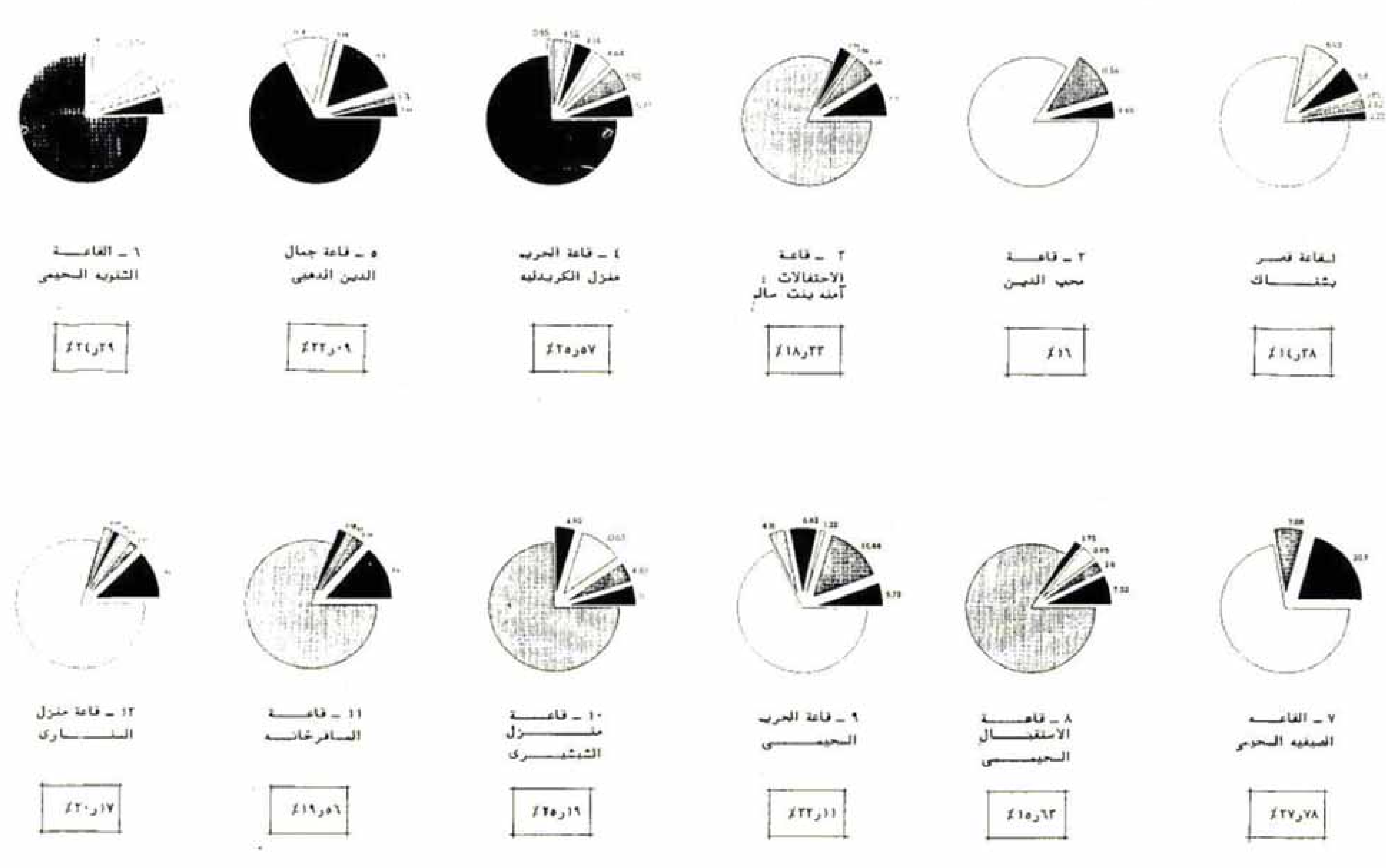
جدول (١) توزيع الإضاءة الطبيعية على القطاع الطولي للقاعات موضوع الدراسة ومواضع السطوع المبهر

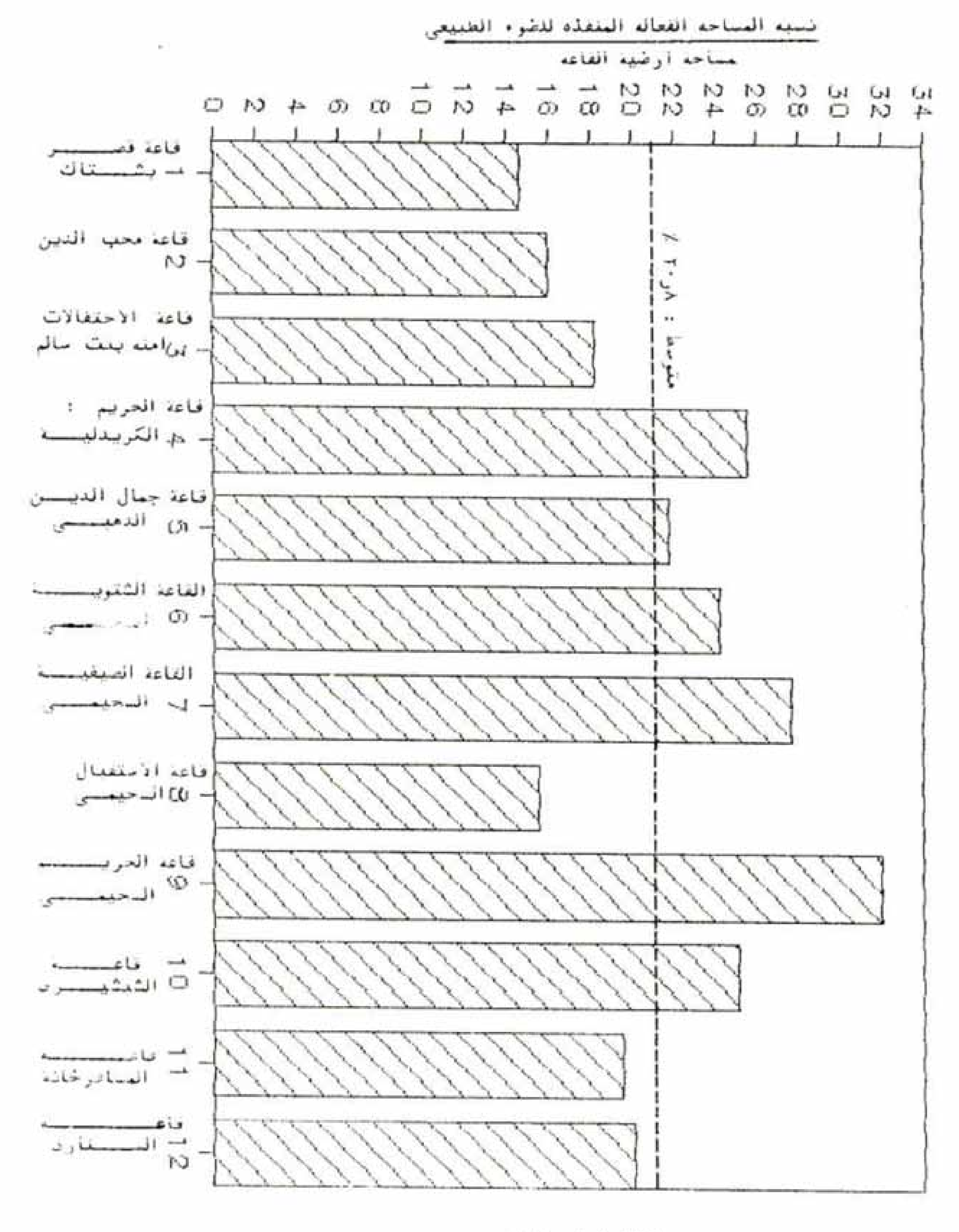
٤ ـ قاعة الحريم : منزل الكريدلية	٣ ـ قاعة الاحتفالات : منزل آمنه بنت سالم	٢ ـ قاعة محب الدين	١ ـ قاعة قصر بشتاك
٨ ـ قاعة الاستقبال: منزل السحيمي	٧ ـ القاعة الصيفية : منزل السحيمي	٦ ـ القاعة الشتوية : منزل السحيمي	٥ ـ قاعة منزل جمال الدين الذهبي
١٢ ـ قاعة منزل الناري	١١ ـ قاعة سراي المسافرخانة	١٠ ـ قاعة منزل الشبشيري	٩ ـ قاعة الحريم : منزل السحيمي

سطوع مبهر

تدرج جيد للضوء

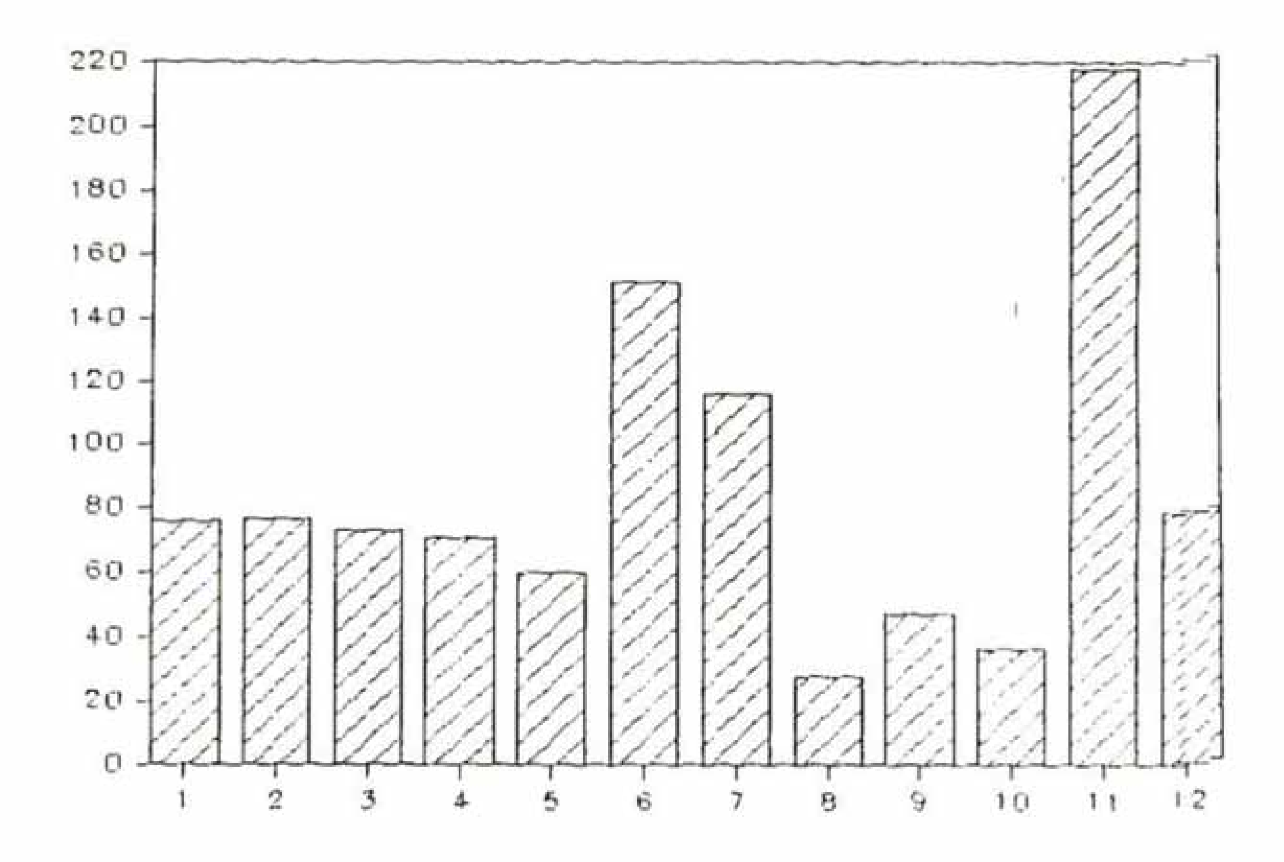
شكل (لمه) نسبة المساحة الفعالة المنفذة للضوء الى مساحة ارضية القاعة





نسبه المساحه الفعاله المنفذه للضوء الطبيعي
مساحه أرضيه القاعه
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34
قاعة قصر بشتاك
قاعة محب الدين
قاعة الاحتفالات بامنه بنت سالم
قاعة الحريم الكريدلية
قاعة جمال الدين الذهبي
القاعة الشتوية
القاعة الصيفية السحيمي
قاعة الاستقبال السحيمي
قاعة الحريم السحيمي
قاعة المسافرخانة
متوسط : ٢٠,٨ ٪

شكل (٤ _ ٦)



شكل (٤ ـ ٤) متوسط شدة الاستضاءة بالقاعات موضوع الدراســــــــــة .

١- ٥ نوافذ الضوء الطبيعى فى القاعة :

١-٥-١ لا يوجد قاعدة محددة تتحكم فى نسبة العرض للإرتفاع فى نافذة الضوء الطبيعى

١-٥-٢ لا يوجد قاعدة محددة تتحكم فى توزيع نوافذ الضوء الطبيعى داخل القاعة

١-٥-٣ لا يوجد قاعدة محددة فى تصميم إرتفاع جلسة النافذة

- ولاعطاء بعض التفاصيل لما تقدم يمكن ذكر الآتى :- جدول (٢)

١-٥-١ نسبة العرض الى الإرتفاع :

* لقد اختلفت نسب العرض إلى الإرتفاع فى جميع القاعات فتواجدت نسبة المربع فى النافذة مرة فى كل قاعة على الأقل ، وبعض القاعات تتكررت هذه النسبة من مرتين الى أربع مرات.

تواجدت كذلك النسبة الذهبية (١:٦١٨ر١) فى أكثر من قاعة وهى :

أ - قاعة الحريم منزل الكريدلية (نافذة ضوء طبيعى [٣-٣-٣(٣)] الباب الثالث)

ب - قاعة الاستقبال بمنزل السحيمى (نافذة ضوء طبيعى [٣-٥-٤(٥) الباب الثالث)

جـ - قاعة منزل السنارى (نافذة ضوء الطبيعى [٣-٨-٢(٥) الباب الثالث)

وتتراوح النسب الأخرى بين العرض والأرتفاع ما بين ١:٦ر٢ ، ١:٣ر٠

١-٥-٢ توزيع النوافذ فى القاعة جدول (٢)

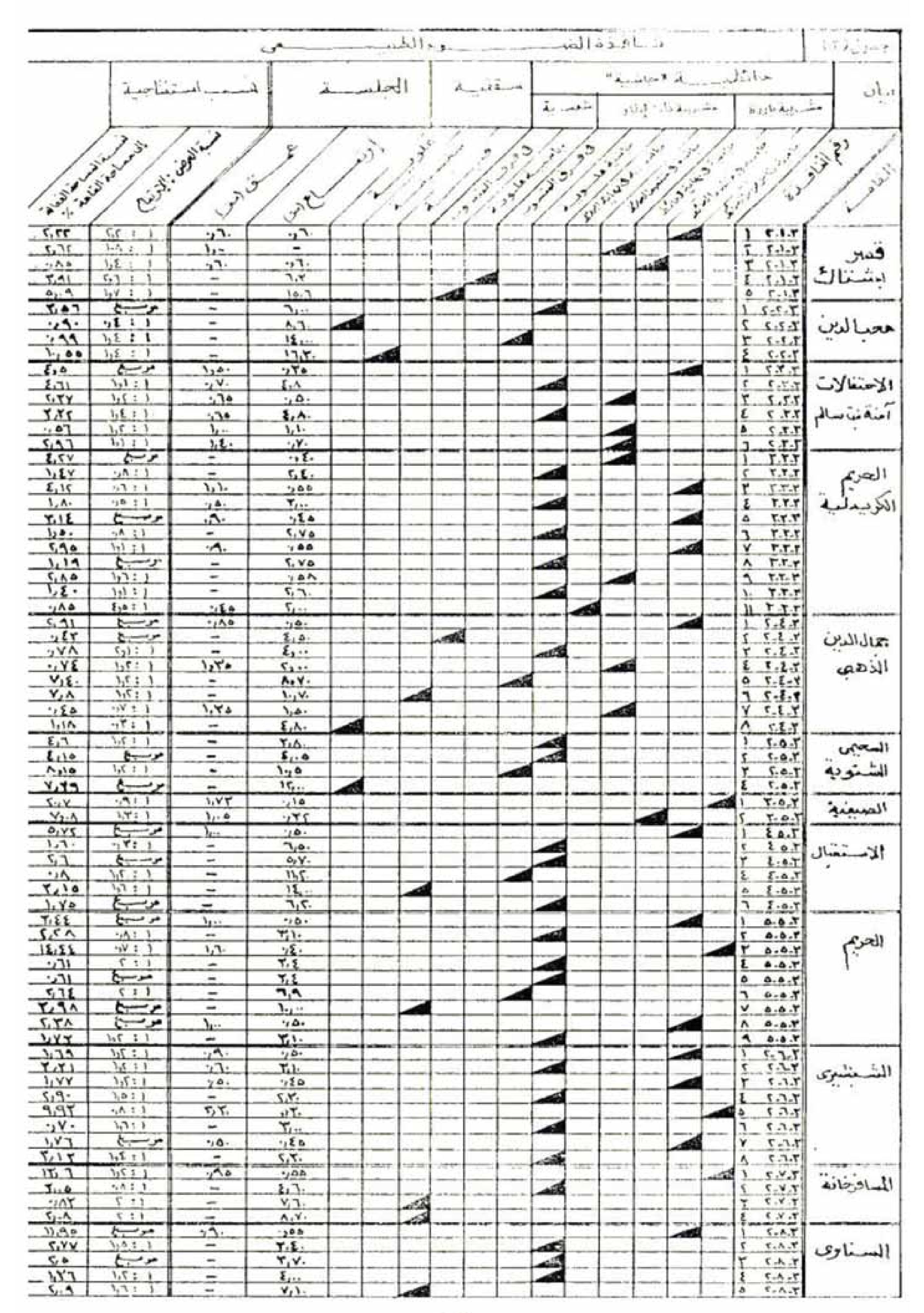
* إن توزيع النوافذ فى القاعة الواحدة قد يكون فى حوائط متقابلة أو متجاورة أو أكثر من نافذة فى الحائط الواحد أو نافذة بكامل عرض الحائط .. الخ

أى لم تكن هناك قاعدة محددة فى توزيعها داخل القاعة مما أثر فى توزيع الإضاءة الطبيعية داخلها وربما كان التركيز أكثر على مطل تلك النوافذ وتوزيعها على الواجهات .

١-٥-٣ ارتفاع جلسة النافذة : جدول (٢)

* لقد اختلف ارتفاع جلسة نافذة الضوء الطبيعى فى الحالات المختلفة كما هو مبين :

أ - نوافذ جانبية ذات جلسة منخفضة : تتراوح بين ٤٠ر٠ ، ٦٠ر٠ متر (مشربية



نافذة الضوء الطبيعي

المكان	رقم النافذة		الاتساع (م)	العمق (م)	نسبة العرض : الارتفاع	نسبة المساحة الفعالة بالمساحة القاعة %
قصر إبشناك	١	٣.١.٣	٠,٦٠	٠,٦٠	١ : ٢,٢	٢,٣٣
	٢	٢.١.٣	–	١,٠٠	١ : ١,٠٨	٢,٦٤
	٣	٢.١.٣	٠,٦٠	٠,٦٠	١ : ١,٤	٠,٨٥
	٤	٢.١.٣	٦,٣	–	١ : ٢,٦	٣,٩١
	٥	٣.١.٣	١٥,٦	–	١ : ١,٧	٥,٠٩
محب الدين	١	٢.٢.٣	٦,٠٠	–	مربع	٣,٥٦
	٢	٢.٢.٣	٨,٦٠	–	١ : ٠,٤	٠,٩٠
	٣	٢.٢.٣	١٤,٠٠	–	١ : ١,٤	٠,٩٩
	٤	٢.٢.٣	١٦,٣٠	–	١ : ١,٤	١٠,٥٥
الاحتفالات آمنة بنت سالم	١	٢.٣.٣	٠,٣٥	١,٥٠	مربع	٤,٥
	٢	٢.٣.٣	٤,٨	٠,٧٠	١ : ١,١	٤,٦١
	٣	٢.٣.٣	٠,٥٠	٠,٦٥	١ : ١,٢	٢,٣٧
	٤	٢.٣.٣	٤,٨٠	٠,٦٥	١ : ١,٤	٢,٢٢
	٥	٢.٣.٣	١,١٠	١,٠٠	١ : ١,٢	٠,٥٦
	٦	٢.٣.٣	٠,٧٠	١,٤٠	١ : ١,١	٢,٩٦
الحرم الكويدلية	١	٣.٣.٣	٠,٤٠	–	مربع	٤,٢٧
	٢	٣.٣.٣	٢,٤٠	–	١ : ٠,٨	١,٤٧
	٣	٣.٣.٣	٠,٥٥	١,١٠	١ : ٠,٦	٤,١٢
	٤	٣.٣.٣	٣,٠٠	٠,٥٠	١ : ٠,٥	١,٨٠
	٥	٣.٣.٣	٠,٤٥	٠,٩٠	مربع	٣,١٤
	٦	٣.٣.٣	٢,٧٥	–	١ : ٠,٨	١,٥٠
	٧	٣.٣.٣	٠,٥٥	٠,٩٠	١ : ١,١	٢,٩٥
	٨	٣.٣.٣	٢,٧٥	–	مربع	١,١٩
	٩	٣.٣.٣	٠,٥٨	–	١ : ١,٦	٢,٨٥
	١٠	٣.٣.٣	٢,٦٠	–	١ : ١,١	١,٤٠
	١١	٣.٣.٣	٢,٠٠	٠,٤٥	١ : ٤,٥	٠,٨٥
جمال الدين الذهبي	١	٢.٤.٣	٠,٥٠	٠,٨٥	مربع	٢,٩١
	٢	٢.٤.٣	٤,٥٠	–	مربع	٠,٤٣
	٣	٢.٤.٣	٤,٠٠	–	١ : ٢,١	٠,٧٨
	٤	٢.٤.٣	٢,٠٠	١,٢٥	١ : ١,٣	٠,٧٤
	٥	٢.٤.٣	٨,٧٠	–	١ : ١,٣	٧,٤٠
	٦	٢.٤.٣	١٠,٧٠	–	١ : ١,٣	٧,٨
	٧	٢.٤.٣	١,٥٠	١,٢٥	١ : ٠,٧	٠,٤٥
	٨	٢.٤.٣	٤,٨٠	–	١ : ٠,٣	١,١٨
السحيمي الشتوية	١	٢.٥.٣	٢,٨٠	–	١ : ١,٢	٤,٦
	٢	٢.٥.٣	٤,٠٥	–	مربع	٤,١٥
	٣	٢.٥.٣	١,٠٥	–	١ : ١,٢	٨,١٥
	٤	٢.٥.٣	١٢,٠٠	–	مربع	٧,٢٩
الصبغية	١	٣.٥.٢	٠,١٥	١,٧٣	١ : ٠,٩	٢,٠٧
	٢	٣.٥.٢	٠,٢٢	١,٠٥	١ : ١,٣	٧,٠٨
الاستقبال	١	٤.٥.٢	٠,٥٠	١,٠٠	مربع	٥,٧٢
	٢	٤.٥.٢	٦,٥٠	–	١ : ٠,٣	١,٦٠
	٣	٤.٥.٢	٥,٧٠	–	مربع	٢,٦
	٤	٤.٥.٢	١١,٢٠	–	١ : ١,٢	٠,٨
	٥	٤.٥.٢	١٤,٠٠	–	١ : ١,٦	٣,١٥
	٦	٤.٥.٢	٦,٣٠	–	مربع	١,٧٥
الحرم	١	٥.٥.٢	٠,٥٠	١,٠٠	مربع	٣,٤٤
	٢	٥.٥.٢	٣,١٠	–	١ : ٠,٩	٢,٢٨
	٣	٥.٥.٢	٠,٤٠	١,٦٠	١ : ٠,٧	١٤,٤٤
	٤	٥.٥.٢	٢,٤	–	١ : ٢	٠,٦١
	٥	٥.٥.٢	٢,٤	–	مربع	٠,٦١
	٦	٥.٥.٢	٦,٩	–	١ : ٢	٢,٦٤
	٧	٥.٥.٢	١٠,٠٠	–	مربع	٢,٩٨
	٨	٥.٥.٢	٠,٥٠	١,٠٠	مربع	٢,٣٨
	٩	٥.٥.٢	٣,١٠	–	١ : ١,٢	١,٧٢
الشعيبري	١	٢.٦.٣	٠,٥٠	٠,٩٠	١ : ١,٢	١,٦٩
	٢	٢.٦.٣	٣,١٠	٠,٦٠	١ : ١,٤	٣,٢١
	٣	٢.٦.٣	٠,٤٥	٠,٥٠	١ : ١,٢	١,٧٧
	٤	٢.٦.٣	٢,٣٠	–	١ : ١,٥	٢,٩٠
	٥	٢.٦.٣	٠,٢٠	٢,٢٠	١ : ٠,٨	٩,٩٢
	٦	٢.٦.٣	٣,٠٠	–	١ : ١,٦	٠,٧٠
	٧	٢.٦.٣	٠,٤٥	٠,٥٠	مربع	١,٧٦
	٨	٢.٦.٣	٢,٣٠	–	١ : ١,٤	٣,١٢
المسافرخانة	١	٢.٧.٣	٠,٥٥	٠,٨٥	١ : ١,٢	١٢,٦
	٢	٢.٧.٣	٤,٦٠	–	١ : ٠,٨	٣,٠٥
	٣	٢.٧.٣	٧,٦٠	–	١ : ٢	٠,٨٢
	٤	٢.٧.٣	٨,٧٠	–	١ : ٢	٢,٠٨
السناوي	١	٢.٨.٣	٠,٥٥	٠,٦٠	مربع	١١,٩٥
	٢	٢.٨.٣	٣,٤٠	–	١ : ١,٥	٢,٧٧
	٣	٢.٨.٣	٣,٧٠	–	مربع	٢,٥
	٤	٢.٨.٣	٤,٠٠	–	١ : ١,٢	١,٢٦
	٥	٢.٨.٣	٧,١٠	–	١ : ١,٦	٢,٠٩

بارزة - مشربية ذات إطار)

ب - نوافذ جانبية علوية : تتراوح بين ٣٫٠٠ ، ٦٫٠٠ متر (مشربية ذات اطار - شمسيات)

جـ - نوافذ فى فرق المنسوب : تتراوح بين ٥٫٠٠ ، ٧٫٠٠ متر (مشربية ذات اطار - شمسيات)

د - الشخشيخة : تتراوح بين ٧٫٠٠ ، ١٦٫٠٠ متر .

* ولقد آدى الأرتفاع الكبير للجلسات خاصة فى النوافذ الموجودة فى فرق المنسوب والشخشيخة الموجودة (فى منطقة الدرقاعة) إلى أن الضوء الطبيعى قد تمركز وإنعكس فى المنطقة العلوية فقط ولا يصل إلا الضوء الخافت منه فقط إلى المستويات المنخفضة بالقاعة . [صورة (٧) الباب الثانى] .

* وربما كان تركيز المصمم فى ذلك الوقت إلى تحقيق التهوية وتصريف الهواء الساخن عن طريق النوافذ العلوية والرمزية فى جعل القبة تعبر عن القبة السماوية وإدخال السماء إلى الحيز الداخلى .

وكذلك مع تحقيق التأثير النفسى بحيث يخيل للإنسان الجالس فى احد الإيوانات انه تحت مخمل ينظر الى الفراغ الخارجى الكبير .[١]

* كذلك فان عمق الجلسة الذى يتراوح بين ٠٫٦٠ ، ١٫٧٠ متر (خاصة فى المشربية البارزة) يؤثر ايضا على كمية الضوء الطبيعى ؛ فان من خصائص النافذة البارزة انها تعطى تجمعا من الضوء فى مساحة البروز نفسه جدول (٢).

١-٦ الخرط الخشبى

بناء على الدراسة الميدانية اتضح الآتى

١-٦-١ إن استخدام الخرط الخشبى يعتبر من أحد الحلول لتجنب أشعة الشمس المباشرة وما ينتج عنها من سطوع مبهر وتزايد فى درجات الحرارة الداخلية [صورة (٥) الباب الثانى]

---

(١) حسن فتحى قاعة العربية فى المنازل القاهرية تطورها وبعض الإستعمالات الجديدة لمبادىء تصميمها من أبحاث الندوة الدولية لتاريخ القاهرة ، مارس . أبريل ١٩٦٩

١-٦-٢ إن تقطيع هذا السطوع الخارجى إلى قطع صغيرة أدى بدوره إلى سطوع مبهر آخر نتيجة للتباين بين اللون البنى الداكن للمشربية والضوء الساطع الخارجى .

١-٦-٣ إن كفاءة الخرط (المتوقفة على نوع الخرط) أى نسبة المساحة الفعالة المنفذة للضوء الطبيعى إلى المساحة الكلية كان لها تأثيرها على كمية الضوء داخل القاعة .

* ولإعطاء بعض التفاصيل لما تقدم يمكن ذكر الآتى :-

١-٦-١ إن استخدام الخرط الضيق فى الأجزاء السفلية من المشربية والخرط الواسع فى الأجزاء العلوية يتوافق مع حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقة [السائدة بمدينة القاهرة شكل (٢-١١) الباب الثانى]

وكما ذكر [(فى البند ٢-٣) الباب الثانى] أن اقصى سطوع يوجد عند الأفق أما عند الأوج فيصل إلى ثلث هذا المقدار وبناء عليه يفضل " منظر " الاوج" وهذا ما يحققه الوضع العالى للنوافذ ؛ وبالتالى فإن إستخدام الخرط الواسع فى الأجزاء العلوية فى المشربية يتوافق مع هذه الخاصية بالإضافة الى أن الخرط الضيق فى الأجزاء السفلية يحقق الخصوصية المطلوبة .

١-٦-٢ إن تقطيع السطوع الخارجى إلى قطع صغيرة قد يؤدى بدوره إلى سطوع مبهر آخر نتيجة للتباين بين اللون البنى الداكن للمشربية والضوء الساطع الخارجى .

ولو أن المشربية تلطف من حدة الضوء من واقع شكل البرامق التى تتكون منها والتى تصنع من قطع مستديرة مما يجعل الضوء يسقط عليها فى تتدرج يمنع التباين .[١]

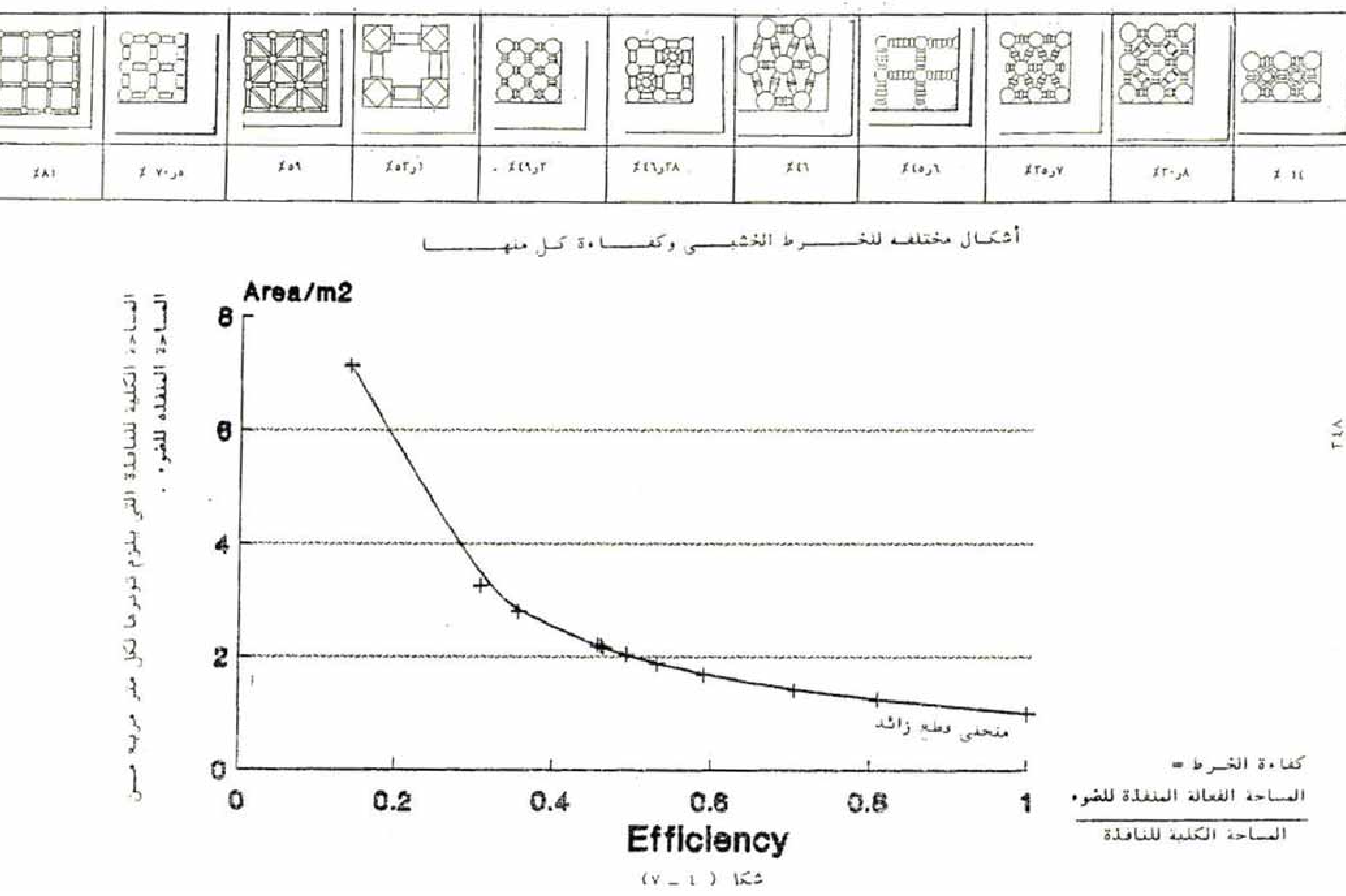
وفى رأى آخر : ان عامل الاطر (القضبان) له دور فى الأقلال من السطوع المبهر واستخدام الألوان الفاتحة او اللون الأبيض بها يقلل من التباين الكبير بين النافذة والمنظر الساطع الخارجى [٢] (وهذا اللون الفاتح لم يكن مستخدماً فى المشربيات التى دخلت الدراسة)

١-٦-٣ كفاءة الخرط التى تساوى مساحة الجزء المفرغ الى المساحة الكلية تؤثر على قيمة المساحة الفعالة المنفذة للضوء ، ويوضح شكل (٤-٧) العلاقه بين كفاءة الخرط (تتراوح ما بين ١٤٪ ، ٨١ ٪) والمساحة الكلية للنافذة لكل متر مربع من المساحة الفعالة المنفذة للضوء التى يحتاجها الحيز

(1) Fathy, H.: Natural energy and vernacular Architecture, p. 47.
(٢) Koensberger, et al.: Manual of tropical housing and building.

الداخلى ، والتى تزيد كلما قلت كفاءة الخرط .

- وتوضح مجموعة الجداول (٣) ملخص يبين نوافذ الضوء الطبيعى فى القاعات موضوع الدراسة وحالة الإضاءة الطبيعية فى كل قاعة .



٪٨١
٪٧٠٫٥
٪٥٩
٪٥٢٫١
٪٤٩٫٣
٪٤٦٫٢٨
٪٤٦
٪٤٥٫٦
٪٣٥٫٧
٪٣٠٫٨
٪١٤
أشكال مختلفه للخرط الخشبي وكفاءة كل منها
المساحة الكلية للنافذة التي يلزم توفرها لكل متر مربع من المساحة المنفذه للضوء .
Area/m2
8
6
4
2
0
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
Efficiency
منحنى قطع زائد
كفاءة الخرط =
المساحة الفعالة المنفذة للضوء
المساحة الكلية للنافذة

شكل (١ _ ٧)

٢- تقييم نتائج البحث

من المعروف ان المبانى التى أقيمت على الطراز الإسلامى فى مدينة القاهرة ، وخاصة ما أنشئ منها فى العصرين المملوكى والعثمانى (شاملة القاعات موضوع هذا البحث) تعتبر من معالم تراثنا الذى نعتز به ونفخر به ، لما حوته من عناصر جمالية متميزة فضلا عن انها كانت مناسبة للعادات الإجتماعية والثقافية التى كانت سائدة فى تلك الأحقاب .

كما أن طرز النوافذ التى زودت بها القاعات المشار اليها والتى تعتبر أحدى مميزات العمارة الإسلامية بقدر قيمتها فى الثوابت التراثية المحلية ، حيث انها كانت تؤدى دورا اساسيا يتعلق بالتأثير النفسى والجمالى النابع من البيئة فضلا عما كانت تحققه من تهوية طبيعية سليمه ، وما كانت تلبيه من إحتياجات تتطلبها العادات المعيشية والمتطلبات الإجتماعيه التى كانت سائدة فى هذا الوقت .

والدراسة - التى إحتوتها هذه الرسالة - تناولت عنصرا واحدا محددا من عناصر التقييم المتعدده لتلك المبانى التراثيه وهو عنصر " الإضاءة الطبيعية ".

وقد كان الأسلوب الذى اتبع فى الرسالة فى تقييم حالة الإضاءة الطبيعية فى القاعات المختارة قائما على إستخدام المقاييس المتعارف عليها فى حياتنا المعاصرة والنظر فى مدى إنطباقها على الحالات موضوع الدراسة ، مع استخدام الأدوات والأجهزه التى أتاحها ووضعها بين إيدينا التقدم العلمى المعاصر فى القياسات والتحليل .

ومن الضرورى أن يؤخذ فى الإعتبار ما طرأ خلال الأحقاب التى توالت منذ إنشاء القاعات المشار اليها من تغيير فى البيئة المحيطة ، وخاصة ما ظهر فيها من مبان مستحدثة ، فضلا عن تراكم الغبار ومحدودية الصيانة ، مما أثر فى مستوى شدة الإضاءة لفتحات هذه المبانى .

ومن نتائج الدراسة الميدانية والقياسات الضوئية ، وفيما يتعلق بتوزيع الإضاءة الطبيعية وتدرجها فإن الضوء كان مركزا فى منطقة الإيوان الأكبر فى حين أن باقى مناطق القاعة وخاصة الدرقاعة كادت أن تكون مظلمة ، وقد يرجع ذلك أن الإيوان الأكبر هو المنطقة التى كانت تمارس بها الأنشطة الأهم ، وعلى ذلك أهتم المصمم وتتنذ بإعطائها العناية الأكبر من ناحية توفير الإضاءة الطبيعية وان الدرقاعة كانت مجرد مدخل للقاعة ومركزا للتوزيع الى باقى العناصر .

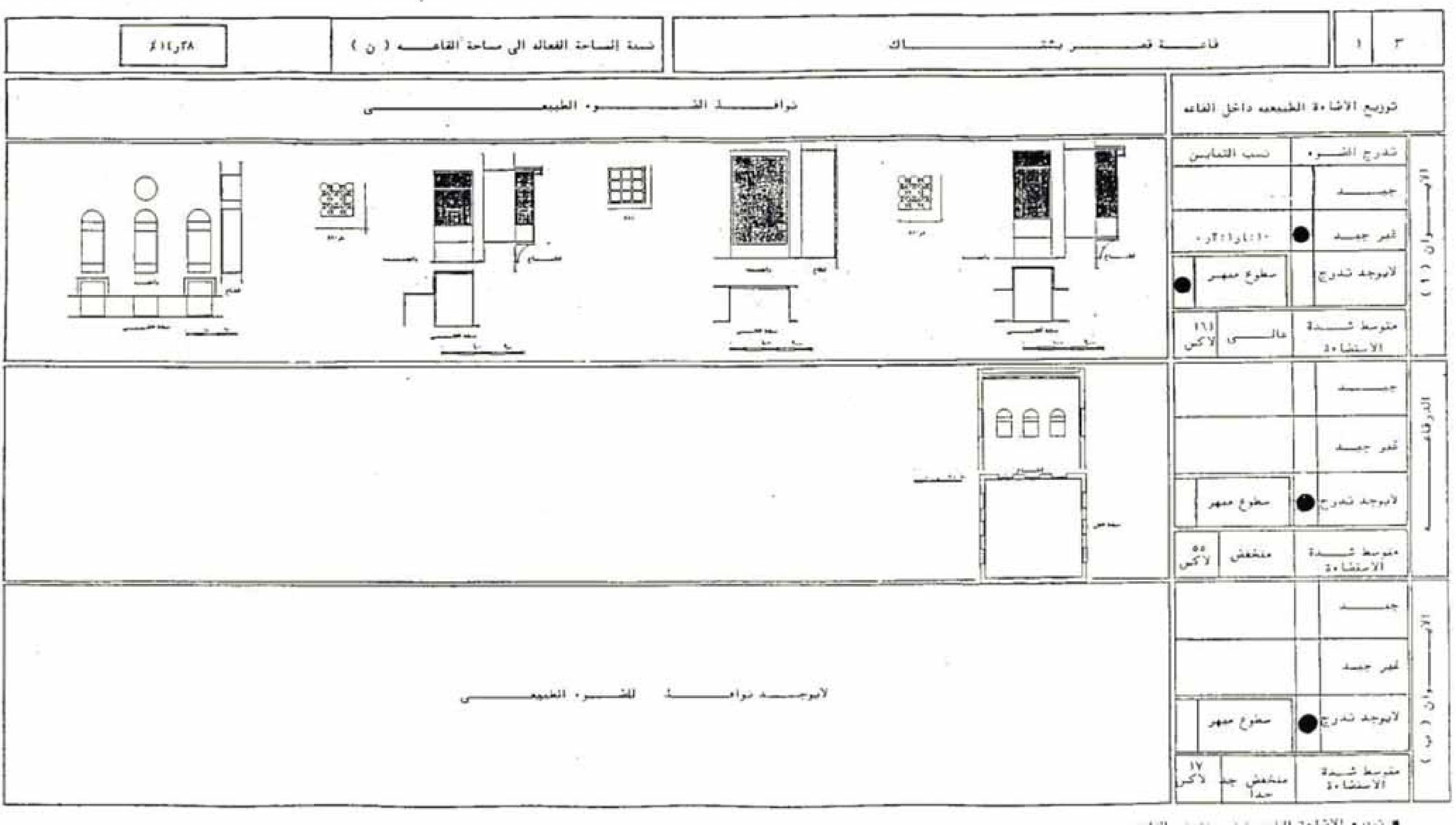
والإيوان الأكبر كعنصر اساسى فى التصميم يتمتع بأكبر شدة إستضاءة - لوحظ انه فى ٦٧٪ من الحالات التى درست تقل شدة الإضاءة فيه حسب المقاييس الحالية عن المستوى الذى يسمح بالقراءة المريحة . وقد سبق التنوية فى هذا الصدد نتيجة لتأثير عوامل تغير البيئة المحيطة فضلا عن تراكم الغبار ومحدودية الصيانة .

وفى حالة النوافذ الموجودة فى فرق مناسيب الأسقف وفى الشخشيخة ادى ذلك الى تمركز الضوء الطبيعى وإنعكاساته فى المنطقة العلوية فقط ، وعدم وصوله الا بشكل خافت الى مستوى الدرقاعة ، قد يعزى ذلك الى أن المصمم فى ذلك الوقت كان يهدف اساسا الى تحقيق التهوية وتصريف الهواء الساخن ، فضلا عن الناحية الرمزية التى تتضمن الإيحاء بإن القبة تعبر عن القبة السماوية أو خلق احساس بالسماء فى الحيز الداخلى . وعموما قد ثبت من الدراسة الميدانية من جهة أخرى أن نسبة المساحة المنفذة للضوء الى مساحة أرضية القاعة متقاربة فى معظم القاعات موضوع الدراسة وأن تلك النسبة أكبر من النسبة المعمول بها حاليا فى قانون المبانى ، الأمر الذى يدلل على أن كمية الضوء الكلية الداخلة الى القاعة مقبولة بمقاييسنا المعاصرة .

كما أنه قد ثبت أيضا من الدراسة عناية المصمم بإستخدام الخرط الضيق فى الإجزاء السفلية من المشربيات والخرط الواسع فى أجزائها العليا وهو إختيار سليم يتوافق مع حالة السماء الصافية ذات الشمس المشرقة السائدة ، فى أغلب الأيام بمدينة القاهرة ، والتى يفضل فيها منظر أوج

السماء عن منظر الأفق تجنبا للوهج الذى يتركز عند الأفق بينما تنخفض عند أوج السماء الى الثلث فقط .

وأن كانت هذه النتائج تدور حول معظم القاعات الا أنه يجب التذكير بأن هناك تمايزا بين بعض القاعات وبعضها الآخر فى نواح معينة كما هو مذكور تفصيلا فى الرسالة ، ويمكن الأشارة الى قاعة حديثة نسبيا وهى قاعة منزل السنارى - الذى بنى عام ١٧٩٤ ، والتى تعتبر مثالا نموذجيا للتوزيع الجيد للضوء وكذلك فأن نسبة المساحة الفعالة المنفذة للضوء الى مساحة أرضية القاعة تساوى ٢٠ر٦٧٪ وهو رقم جيد أما بالنسبة لمستوى شدة الإستضاءة والذى تم قياسه أثناء اعداد هذا البحث فيعتبر مرضى بموجب ما تتطلبه القواعد المصطلح عليها حاليا .



* توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة .

٣	٢	قاعة محب الدين	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة (ن)	١٦٪

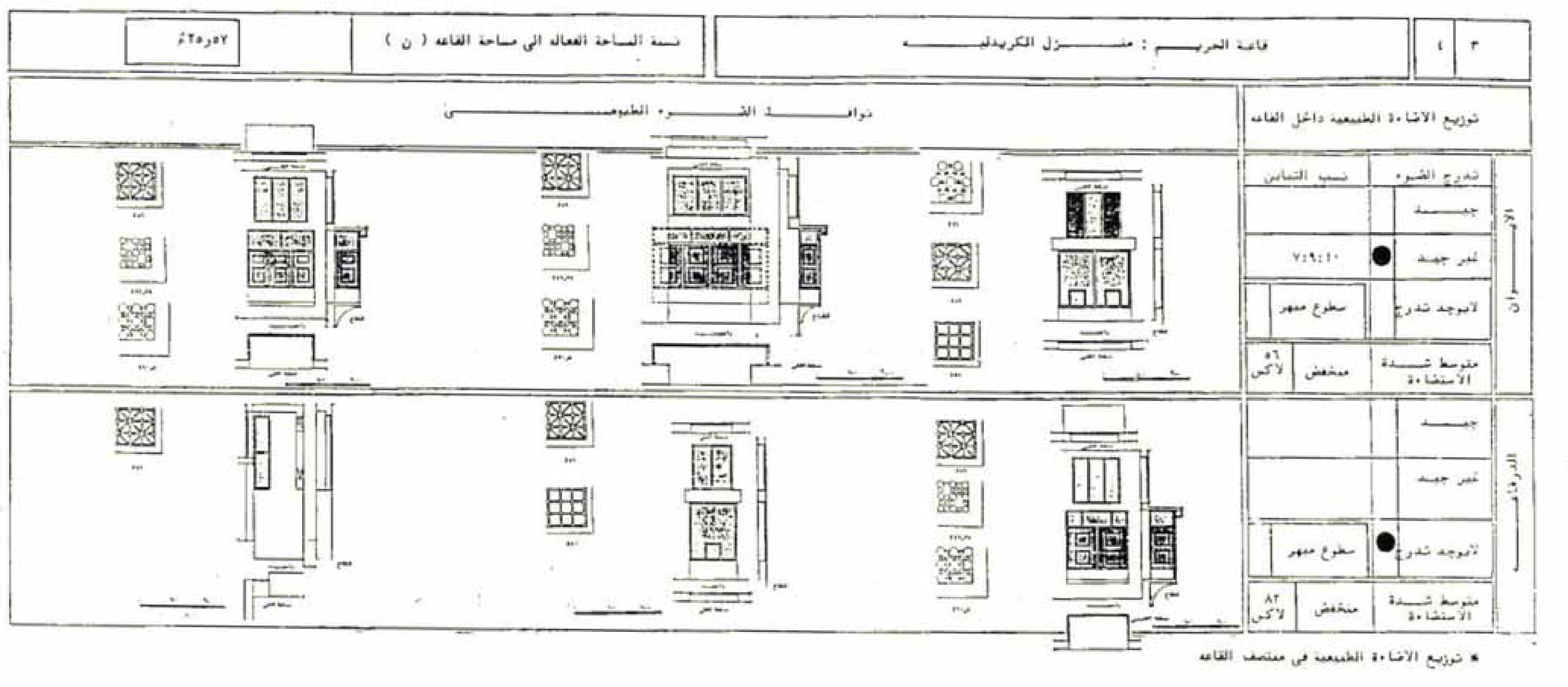
توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة				نوافذ الضوء الطبيعي
الايوان (١)	تدرج الضوء		نسب التباين	
	جيد			
	غير جيد	●	١٠:٦:١ر٧	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر ●	
	متوسط شدة الاستضاءة	عالي	١٢٦ لاكس	
الدرقاعة	جيد			
	غير جيد	●	١٠:٢:٠ر٥	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة	متوسط	٤٥ر٢ لاكس	
الايوان (ب)	جيد			لايوجد نوافذ للضوء الطبيعي
	غير جيد	●	١٠:٢:٠ر٥	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة	منخفض جدا	١٨ر٦ لاكس	

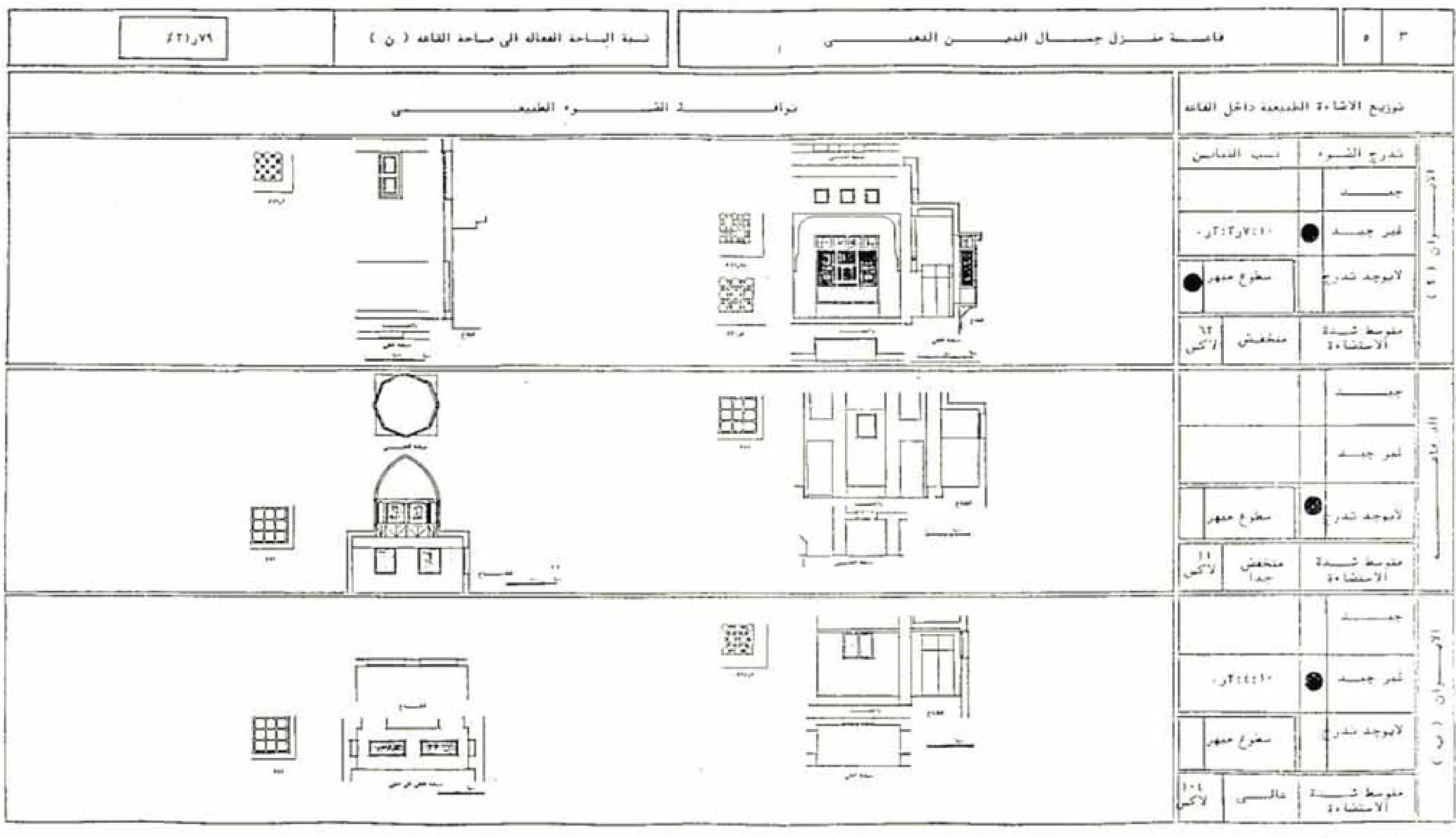
■ توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

٣	٢	قاعة الاحتفالات : منزل آمنه بنــــت سالــــــم	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعــــة (ن)	٢١٨ر٣٢

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعـــــة				نوافـــــــذ الضـــــــوء الطبيعـــــــي
	تدرج الضـــوء	نسب التناسب		
الايـــــوان (أ)	جيـــــد	١٠:٢:٢:١ر١		
	غير جيد			
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر		
	متوسط شـــدة الاضاءة	عالـيـــــة	٢١٦ر٧ لاكس	
الدرقاعـــــــة	جيـــــد			
	غير جيد	١٠:٤:٤:١ر٤		
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر		
	متوسط شـــدة الاضاءة	منخفض	٤١ر٧ لاكس	
الايـــــوان (ب)	جيـــــد			
	غير جيد	١٠:٤:٤:٢ر٢		
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر		
	متوسط شـــدة الاضاءة	منخفض جـــداً	١٢ر٢ لاكس	

■ توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة .


٣
٤
قاعة الحريم : منزل الكريدلية
نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة (ن)
٢٥ر٢٥م
توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة
نوافذ الضوء الطبيعي
الايوان
تدرج الضوء
نسب التباين
جيد
غير جيد
٧:٩:١٠
لايوجد تدرج
سطوع مبهر
متوسط شدة الاستضاءة
منخفض
٥٦ لاكس
الدرقاعة
جيد
غير جيد
لايوجد تدرج
سطوع مبهر
متوسط شدة الاستضاءة
منخفض
٨٢ لاكس
* توزيع الاضاءة الطبيعية فى منتصف القاعة



* توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة .

٣	٦	القاعة الشتوية منزل الحيمي	نسبة الساحة الفعالة الى مساحة القاعة (ن)	٢٤٫٣٩

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة

الموقع	تدرج الضوء	نسب التباين	نوافذ الضوء الطبيعي
الايوان (ا)	جيد		نوافذ الضوء الطبيعي
	غير جيد ●	١٠:٢:٥٫٧:٠٫٥	
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر ●	
	متوسط شدة الاستضاءة	عالي ١٤٥ لاكس	
الدرقاعة	جيد		
	غير جيد ●	١٠:٧:٥	
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة	عالي ١٨٤ لاكس	
الايوان (ب)	جيد		لايوجد نوافذ للضوء الطبيعي
	غير جيد ●	١٠:٦:٩٫٣	
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة	عالي ١٢٣ لاكس	

* توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة

٣	٧	القاعة الصيفية : منزل السحيمي	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة (ن)	٤٢٧٫٧٨

	توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة				نوافذ الضوء الطبيعي
الايوان	تدرج الضوء		نسب التباين		
	جيد	●	١٠:٢٫٣:٠,٧		
	غير جيد	●	١٠:٢٫٢:٠,٢		
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	●	
	متوسط شدة الاستضاءة		عالي	١٥١ لاكس	
الدرقاعة	جيد				لايوجد نوافذ للضوء الطبيعي
	غير جيد				
	لايوجد تدرج	●	سطوع مبهر		
	متوسط شدة الاستضاءة		منخفض جدا	١٫٠١ لاكس	

■ توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م٢)

٣	٨	قاعـــــة الاستقبـال : منــــزل الحيمـــــــى	نسبة المساحة الفعاله الى مساحة القاعه (ن)	٦٢ر٤١	١

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعه					نوافـــــــذ الضــــــوء الطبيعـــــــى
	تدرج الضوء		نسب التباين		
الايـــــوان (أ)	جيـــــد				
	غير جيـــد	●	١٠:٦:٩ر١		
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	●	
	متوسط شـدة الاضاءة		منخفض جدا	١٩ر٧ لاكس	
الدرقاعـــــــة	جيـــــد				
	غير جيـــد				
	لايوجد تدرج	●	سطوع مبهر		
	متوسط شـدة الاضاءة		منخفض جدا	٢٠ر٠ لاكس	
الايـــــوان (ب)	جيـــد				
	غير جيـــد	●	١٠:٥:٩ر٢		
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر		
	متوسط شـدة الاضاءة		منخفض	٦ لاكس	

* توزيع الاضاءة الطبيعية فى منتصف القاعه (م٢)

٣	٩	قاعة الحريم : منزل السحيمي	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة (ن)	١١ر٣٢٤

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة

نوافذ الضوء الطبيعي

	تدرج الضوء		نسب التباين
الايوان (أ)	جيد		
	غير جيد	●	١٠:٥:٢ر٧
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر
	متوسط شدة الاستضاءة	منخفض	(١ لاكس)
الدرقاعة	جيد		
	غير جيد		
	لايوجد تدرج	●	سطوع مبهر
	متوسط شدة الاستضاءة	متوسط	(٥١ لاكس)
الايوان (ب)	جيد		
	غير جيد	●	١٠:٢:٦ر٢:٧ر٢
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر
	متوسط شدة الاستضاءة	منخفض	(٦ لاكس)

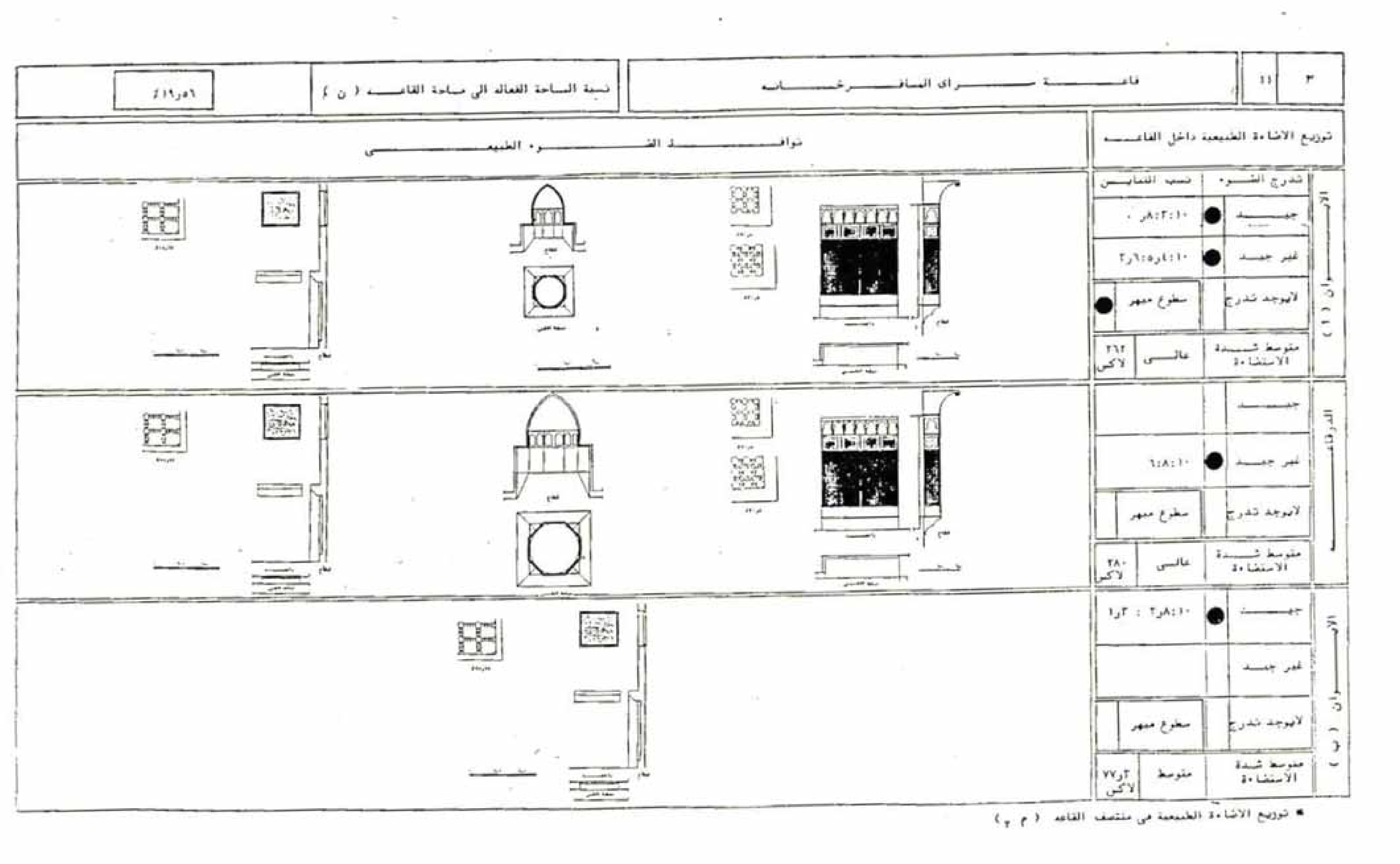
■ توزيع الاضاءة الطبيعية في منتصف القاعة (م م) .

٣	١٠	قاعة منزل الشبشيري	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعة (ن)	/	١٩ر٤٢٥

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعة — نوافذ الضوء الطبيعي

	تدرج الضوء		نسب التباين	
الايوان (١)	جيد			
	غير جيد	●	١٠:٥:١ر١	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	●
	متوسط شدة الاستضاءة		منخفض	٤٥ لاكس
الدرقاعة	جيد			
	غير جيد	●	٢:٥:١٠	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة		منخفض	٤٤ لاكس
الايوان (ب)	جيد			
	غير جيد			
	لايوجد تدرج	●	سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة		منخفض جدا	١٣ لاكس

■ توزيع الاضاءة الطبيعية فى منتصف القاعة .



٣	١١	قاعـــــة ســـــراى المسافـــرخـــانـــه	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعـــه (ن م)	١٩ر٥٦٪

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعـــه

نوافـــــــد الضـــــــوء الطبيعـــــــى

	تدرج الضـــوء		نسب التمايـــز	
الإيـــوان (أ)	جيـــد	●	١٠:٣ر٨ ، ٠	
	غير جيـــد	●	١٠:٤ر٥:٦ر٣	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	●
	متوسط شـــدة الاستضاءة		عالـــى	٢٦٢ لاكس
الدرقاعـــة	جيـــد			
	غير جيـــد	●	١٠:٨:٦	
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	
	متوسط شـــدة الاستضاءة		عالـــى	٢٨٠ لاكس
الإيـــوان (ب)	جيـــد	●	١٠:٨ر٢ : ٣ر١	
	غير جيـــد			
	لايوجد تدرج		سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة		متوسط	٧٧ر٣ لاكس

* توزيع الاضاءة الطبيعية فى منتصف القاعه (م ٢)

٣	١٢	قاعـــة منـــزل الـــــــــــاري	نسبة المساحة الفعالة الى مساحة القاعه (ن)	١٧ر٤٢٠

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل القاعـــة

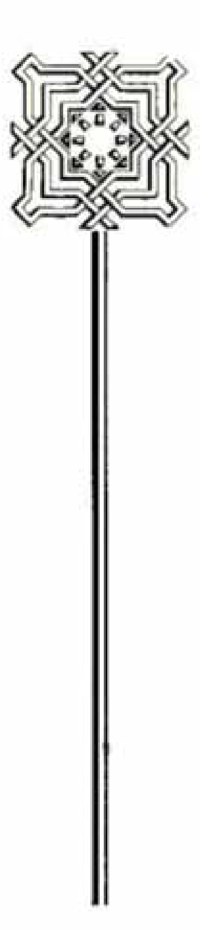
نوافـــذ الضـــوء الطبيعـــي

	تدرج الضوء	نسب التباين	
الإيوان	جيد	●	١٠:٧ر٢:١ر١
	غير جيد		
	لايوجد تدرج	سطوع مبهر	
	متوسط شدة الاستضاءة	متوسطة	٨٦ لاكس
الدرقاعة	جيد		
	غير جيد		
	لايوجد تدرج	●	سطوع مبهر
	متوسط شدة الاستضاءة	متوسطة	٦٩ر٧ لاكس

* توزيع الاضاءة الطبيعية فى منتصف القاعه (م٢)



الملاحـــــق



ملحـــق (أ)

مصطلحـــــــات

Scotopic.	إبصار ليلي
Photopic.	إبصار نهارى
Infra-red.	أشعة تحت الحمراء
Ultra-violet.	أشعة فوق البنفسجيه
Daylight.	إضاءة طبيعية
Color rendering.	إظهار اللون
Horizon.	أفـق
Zenith.	أوج
Reflection.	إنعكاس
Refraction.	إنكسـار
Contrast.	تباين
Luminous flux.	تدفق ضوئي
Adaptation.	تكيف
Quality of light.	جودة الاضاءة
Sky conditions.	حالات السماء
Adjacent wall.	حائط مجاور
Opposing wall.	حائط مقابل
Sky-line.	خط السماء
Rods.	خلايا اسطوانية
Cones.	خلايا مخروطيه
Glare.	سطوع مبهر
Clear sky with sunshine.	سماء صافية ذات شمس مشرقة

Partly overcast sky.	سماء ملبدة جزئيا بالسحب
Overcast sky.	سماء ملبدة كليا بالسحب
Illumination or illuminance.	شدة الإستضاءة
Opening.	فتحة
Space.	فراغ
Visibility.	قابلية للرؤية
Roof vaulting.	قبوة السقف
Luminous intensity.	قوة الإضاءة
Quantity of light.	كمية الإضاءة
Visual field.	مجال الرؤية
Central visual field.	مجال مركزى
Working plane.	مستوى العمل
Daylight foctor.	معامل الإضاءة الطبيعية
Framing factor.	معامل الأطر
Reflection factor.	معامل الإنعكاس
Glazing factor.	معامل التزجج
Maintenance factor.	معامل الصيانة
Sky component.	مكونة سماوية
External reflected component.	مكونة منعكسة من الأسطح الخارجية
Internal reflected component.	مكونة منعكسة من الأسطح الداخلية
Clerestory.	مناور علوية
Bay widnow.	نافذة بارزة
Sidelighting.	نافذة جانبية
Toplighting.	نافذة علوية
Model.	نموذج

ملحـــق (ب)

تعريفـــــــات

فيما يلى مالم يرد فى الرسالة من تعريفات :

١- سطوع مبهر Glare

إنه الحالة البصرية التى ينشأ فيها شعور بعدم الإرتياح أو إنخفاض فى القدرة على تمييز الأشياء نتيجة لعدم وجود توزيع مناسب أو مدى للإضاءة أو نتيجة للتباين المبالغ فيه فى المكان أو الزمان.

٢- سطوع مبهر وإعاقة الرؤية Glare and disability to vision

هو السطوع المبهر الذى يخفض القدرة على إبصار الأشياء وإن كان لايحدث بالضرورة شعورا بعدم الإرتياح .

٣- سطوع مبهر وعدم الإرتياح البصرى Glare and visual discomfort

هو السطوع المبهر الذى يسبب عدم الإرتياح وان كان لايحدث بالضرورة تخفيضا فى القدرة على إبصار الأشياء.

٤- ضوءً مشتت Diffused light

هو الضوء المتولد من كل كرة السماء الملبدة التى تعمل على إنتشار (تشتت) الضوء الواصل إليها من الشمس .

٥- عدم وجود خط سماء No sky line

إنه الخط الذى يفصل بين النقط الواقعة فى مستوى العمل أو مستوى القياس والتى يمكن منها رؤية السماء بشكل مباشر عن تلك التى لايمكن منها رؤية السماء .

٦- معامل الإنعكاس (قوة العكس) Reflection factor

هو النسبة بين التدفق الضوئى الذى يعكسه الجسم (مع وجود أو عدم وجود تشتت للضوء) وبين التدفق الضوئى الذى يتلقاه الجسم.

٧- مستوى العمل (مستوى القياس) Working Plane

هذا المستوى هو المستوى (الحقيقى أو الخيالى) الذى يجرى فيه العمل عادة ، وهو بالتالى الذى تحدد وتقاس شدة الإستضاءة عنده . ويؤخذ على انه مستوى أفقى ويرتفع عن الأرضية بمقدراها ٨٥ر. مترا مالم تحدد أو صاف خلاف ذلك .

(ملاحظة فى بعض البلاد تستخدم ارتفاعات أخرى مثلا ٢ قدم و ٩ بوصة فى بريطانيا) .

ملحـــق (جـ)

شرح لبعض الطرق المستخدمه لتحديد " معامل الإضاءة الطبيعية "

١ - طريقة الجـــــداول Tabular method [1]

- وضعت جداول BRS لكي يستطاع عمل تقويم سريع لمكونات معامل الإضاءة الطبيعية فى المراحل الأولى من التصميم واذا دعت الضرورة لذلك قبل توافر الرسومات التنفيذية . وتحدد هذه الجداول شدة الإضاءة الطبيعية على مستوى أفقى على شكل مكونة سماوية (SC) وذلك لكل من حالة السماء المتجانسه وحالة السماء الملبدة (حسب مواصفات CIE) عند نقاط قياس تقع على مسافات مختلفة من نافذة رأسية وذلك بدلالة إرتفاع الشباك (H) وعرضة (W) ومسافة نقطة القياس (D) .

- وتعطى الجداول القيم المجمعة للمكونة السماوية (SC) عند نقط التقاطع فى جدول النسب W/D (عرض الشباك الى مسافة نقطة القياس من الشباك) ،H/D (إرتفاع الشباك من مستوى القياس إلى مسافة نقطة القياس من الشباك).شكل (جـ - ١) ، (جـ - ٢)

ولا يمثل استخدام الجداول أية صعوبة فى الحالات البسيطة كما إنه من الممكن استخدام الجداول فى الحالات الأكثر تعقيدا .

وتعطى الجداول المكونه السماوية بشكل مباشر عند نقطة قياس بحيث يكون المستويان الافقى والرأسى المرسومان خلال نقطة القياس ملاقيين لجدار الشباك عموديا عند الخافتين للشباك .

فإذا كانت جلسة الشباك أعلى من مستوى القياس الافقى فيجب قياس الإرتفاع من مستوى القياس إلى جلسة الشباك وأخذه فى الإعتبار . أما إذا كانت جلسة الشباك تحت مستوى القياس فلا تأثير لها وذلك لأن جزء الشباك الواقع أسفل مستوى القياس لا يمكن أن يساهم فى الإضاءة المباشرة على مستوى القياس المار بنقطة القياس .شكل (جـ - ٣) ، (جـ - ٤)

وإذا كانت نقط القياس واقفة على مستوى التماثل العمودى على الشباك عند منتصفه فان العرض (W) فى هذه الحالة عبارة عن نصف عرض الشباك وتستخدم الجداول فى حالة السماء المتجانسة بنفس طريقة استخدامها فى حالة السماء الملبدة دون اى تغيير .

(1) Hopkinson, R.G., et al. Daylighting, p. 110.

SKY COMPONENTS (C.I.E. STANDARD OVERCAST SKY) FOR VERTICAL GLAZED RECTANGULAR WINDOWS

Ratio H/D = Height of Window Head above Working Plane : Distance from Window																					Angle of Obstruction
∞	1.3	2.5	3.7	4.9	5.9	6.9	7.7	8.4	9.0	9.6	10.7	11.6	12.2	12.6	13.0	13.7	14.2	14.6	14.9	15.0	90°
5.0	1.2	2.4	3.7	4.8	5.9	6.8	7.6	8.3	8.8	9.4	10.5	11.1	11.7	12.3	12.7	13.3	13.7	14.0	14.1	14.2	79°
4.0	1.2	2.4	3.6	4.7	5.8	6.7	7.4	8.2	8.7	9.2	10.3	10.9	11.4	12.0	12.4	12.9	13.3	13.5	13.6	13.7	76°
3.5	1.2	2.4	3.6	4.6	5.7	6.6	7.3	8.0	8.5	9.0	10.1	10.6	11.1	11.8	12.2	12.6	12.9	13.2	13.2	13.3	74°
3.0	1.2	2.3	3.5	4.5	5.5	6.4	7.1	7.8	8.2	8.7	9.8	10.2	10.7	11.3	11.7	12.0	12.4	12.5	12.6	12.7	72°
2.8	1.1	2.3	3.4	4.5	5.4	6.3	7.0	7.6	8.1	8.6	9.6	10.0	10.5	11.1	11.4	11.7	12.0	12.2	12.3	12.3	70°
2.6	1.1	2.2	3.4	4.4	5.3	6.2	6.8	7.5	7.9	8.4	9.3	9.8	10.2	10.8	11.1	11.4	11.7	11.8	11.9	11.9	69°
2.4	1.1	2.2	3.3	4.3	5.2	6.0	6.6	7.3	7.7	8.1	9.1	9.5	10.0	10.4	10.7	11.0	11.2	11.3	11.4	11.5	67°
2.2	1.1	2.1	3.2	4.1	5.0	5.8	6.4	7.0	7.4	7.9	8.7	9.1	9.6	10.0	10.2	10.5	10.7	10.8	10.9	10.9	66°
2.0	1.0	2.0	3.1	4.0	4.8	5.6	6.2	6.7	7.1	7.5	8.3	8.7	9.1	9.5	9.7	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	63°
1.9	1.0	2.0	3.0	3.9	4.7	5.4	6.0	6.5	6.9	7.3	8.1	8.5	8.8	9.2	9.4	9.6	9.7	9.8	9.9	9.9	62°
1.8	0.97	1.9	2.9	3.8	4.6	5.3	5.8	6.3	6.7	7.1	7.8	8.2	8.5	8.8	9.0	9.2	9.3	9.4	9.5	9.5	61°
1.7	0.94	1.9	2.8	3.6	4.4	5.1	5.6	6.1	6.5	6.8	7.5	7.8	8.2	8.5	8.6	8.8	8.9	9.0	9.1	9.1	60°
1.6	0.90	1.8	2.7	3.5	4.2	4.9	5.4	5.8	6.2	6.5	7.2	7.5	7.8	8.1	8.2	8.4	8.5	8.6	8.6	8.6	58°
1.5	0.86	1.7	2.6	3.3	4.0	4.6	5.1	5.6	5.9	6.2	6.8	7.1	7.4	7.6	7.8	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1	56°
1.4	0.82	1.6	2.4	3.2	3.8	4.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.7	7.0	7.2	7.3	7.4	7.5	7.5	7.6	7.6	54°
1.3	0.77	1.5	2.3	2.9	3.6	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.9	6.2	6.4	6.6	6.7	6.8	6.9	6.9	6.9	7.0	52°
1.2	0.71	1.4	2.1	2.7	3.3	3.8	4.2	4.5	4.8	5.0	5.4	5.7	5.9	6.0	6.1	6.2	6.2	6.3	6.3	6.3	50°
1.1	0.65	1.3	1.9	2.5	3.0	3.4	3.8	4.1	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3	5.4	5.4	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	48°
1.0	0.57	1.1	1.7	2.2	2.6	3.0	3.3	3.6	3.8	4.0	4.3	4.5	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	5.0	5.0	45°
0.9	0.50	0.99	1.5	1.9	2.2	2.6	2.8	3.1	3.3	3.4	3.7	3.8	3.9	4.0	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	4.2	42°
0.8	0.42	0.83	1.2	1.6	1.9	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4	39°
0.7	0.33	0.68	0.97	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	35°
0.6	0.24	0.53	0.74	0.98	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	31°
0.5	0.16	0.39	0.52	0.70	0.82	0.97	1.0	1.10	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	27°
0.4	0.10	0.25	0.34	0.45	0.54	0.62	0.70	0.75	0.82	0.89	0.92	0.95	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.98	0.98	22°
0.3	0.06	0.14	0.18	0.26	0.30	0.34	0.38	0.42	0.44	0.47	0.49	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	17°
0.2	0.03	0.06	0.09	0.11	0.12	0.14	0.16	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	11°
0.1	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	6°
0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0	∞	0°

Ratio W/D = Width of Window to one Side of Normal : Distance from Window

شكل (جـ ـ١) جداول لايجاد المكونة السماوية (فى حالة السماء الملبدة) للنوافذ المستطيلة الرأسية

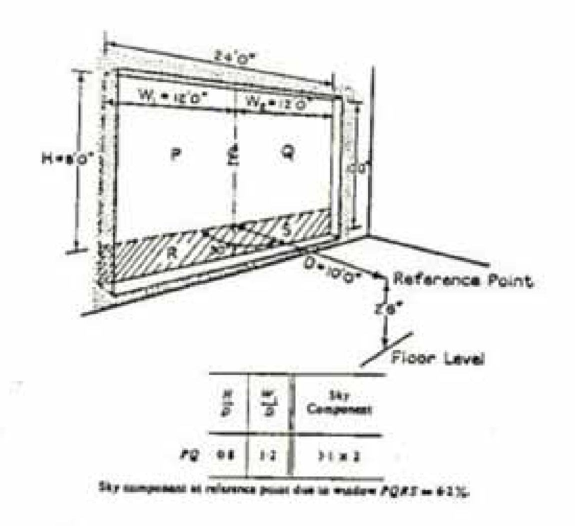
SKY COMPONENTS (UNIFORM SKY) FOR VERTICAL GLAZED RECTANGULAR WINDOWS

Ratio H/D = Height of Window Head above Working Plane : Distance from Window																					Angle of Obstruction
∞	1.3	2.6	3.9	5.0	6.1	7.0	7.9	8.8	9.5	10.1	11.2	12.0	12.7	13.2	13.6	14.3	14.7	15.0	15.3	15.8	90°
5.0	1.3	2.6	3.8	5.0	6.0	7.0	7.9	8.7	9.4	10.0	11.0	11.7	12.3	12.7	13.1	13.7	14.0	14.3	14.6	15.1	79°
4.0	1.2	2.6	3.7	4.9	5.9	6.9	7.8	8.5	9.2	9.8	10.8	11.5	12.1	12.6	12.9	13.5	13.7	14.0	14.2	14.6	76°
3.5	1.2	2.6	3.7	4.9	5.8	6.8	7.6	8.4	9.1	9.6	10.7	11.4	12.0	12.4	12.7	13.3	13.5	13.7	14.0	14.2	74°
3.0	1.2	2.5	3.6	4.8	5.7	6.7	7.4	8.2	8.9	9.4	10.4	11.1	11.7	12.1	12.4	12.9	13.1	13.3	13.5	13.7	72°
2.8	1.2	2.5	3.5	4.7	5.7	6.6	7.3	8.1	8.8	9.3	10.3	11.0	11.5	11.9	12.2	12.7	12.9	13.1	13.2	13.4	70°
2.6	1.2	2.4	3.5	4.6	5.6	6.5	7.2	7.9	8.6	9.1	10.1	10.8	11.3	11.6	12.0	12.4	12.6	12.8	12.9	13.1	69°
2.4	1.1	2.4	3.4	4.5	5.4	6.3	7.0	7.7	8.4	8.9	9.9	10.5	11.0	11.4	11.7	12.1	12.3	12.4	12.6	12.7	67°
2.2	1.1	2.3	3.3	4.4	5.3	6.1	6.8	7.5	8.2	8.6	9.6	10.2	10.6	11.0	11.3	11.7	11.9	12.0	12.1	12.2	66°
2.0	1.1	2.3	3.2	4.2	5.1	5.9	6.6	7.2	7.8	8.3	9.2	9.7	10.2	10.5	10.7	11.1	11.3	11.4	11.5	11.6	63°
1.9	1.0	2.2	3.1	4.1	5.0	5.7	6.4	7.0	7.6	8.0	9.0	9.4	9.9	10.2	10.4	10.8	11.0	11.1	11.2	11.2	62°
1.8	1.0	2.2	3.0	4.0	4.8	5.6	6.2	6.8	7.4	7.8	8.7	9.2	9.6	9.9	10.1	10.4	10.6	10.7	10.8	10.8	61°
1.7	0.99	2.1	3.0	3.9	4.7	5.4	6.0	6.6	7.1	7.5	8.4	8.8	9.2	9.5	9.7	10.0	10.2	10.3	10.4	10.4	60°
1.6	0.97	2.0	2.9	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	6.9	7.3	8.1	8.5	8.8	9.1	9.3	9.6	9.8	9.9	10.0	10.0	58°
1.5	0.94	2.0	2.8	3.6	4.4	5.0	5.6	6.1	6.6	7.0	7.8	8.1	8.5	8.7	8.9	9.2	9.4	9.4	9.5	9.6	56°
1.4	0.91	1.9	2.7	3.5	4.2	4.8	5.3	5.9	6.3	6.7	7.4	7.7	8.0	8.3	8.5	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	54°
1.3	0.87	1.8	2.5	3.3	4.0	4.6	5.0	5.6	5.9	6.3	7.0	7.3	7.5	7.8	7.9	8.1	8.3	8.4	8.4	8.5	52°
1.2	0.82	1.7	2.4	3.1	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6	5.9	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.7	7.8	7.8	7.9	50°
1.1	0.77	1.6	2.2	2.9	3.5	4.0	4.5	4.9	5.2	5.5	6.0	6.2	6.5	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.2	48°
1.0	0.72	1.5	2.1	2.7	3.2	3.7	4.1	4.5	4.8	5.0	5.5	5.7	5.9	6.0	6.2	6.2	6.3	6.4	6.5	6.5	45°
0.9	0.65	1.4	1.9	2.4	2.9	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.7	42°
0.8	0.57	1.2	1.6	2.1	2.6	3.0	3.3	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	39°
0.7	0.50	1.0	1.4	1.8	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.3	3.6	3.7	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	35°
0.6	0.40	0.83	1.1	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	31°
0.5	0.30	0.63	0.86	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	27°
0.4	0.21	0.43	0.59	0.80	0.94	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	22°
0.3	0.13	0.25	0.33	0.46	0.54	0.64	0.68	0.73	0.78	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	17°
0.2	0.05	0.11	0.16	0.22	0.27	0.31	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	0.48	0.48	11°
0.1	0.01	0.02	0.04	0.07	0.09	0.11	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	6°
0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0	∞	0°

Ratio W/D = Width of Window to one Side of Normal : Distance from Window

شكل جـ ـ ٢ . جداول لايجاد المكونه السماوية (فى حالة السماء المتجانسه) للنوافذ المستطيلة الرأسية

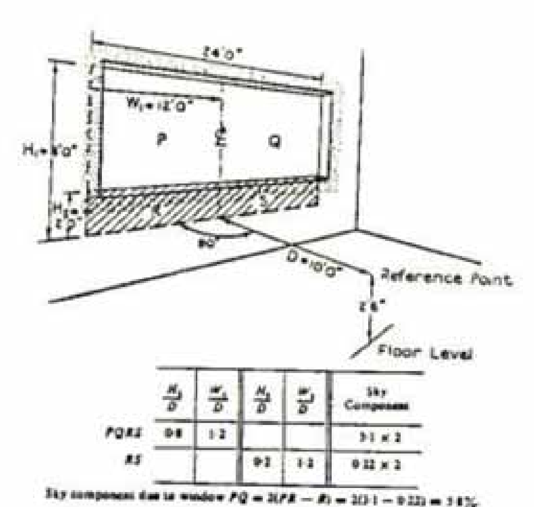
Hopkinson , R.G., et al: Daylighting P. 112.



	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	Sky Component
PQ	0·8	1·2	3·1 × 2

Sky component at reference point due to window PQRS = 6·2%.

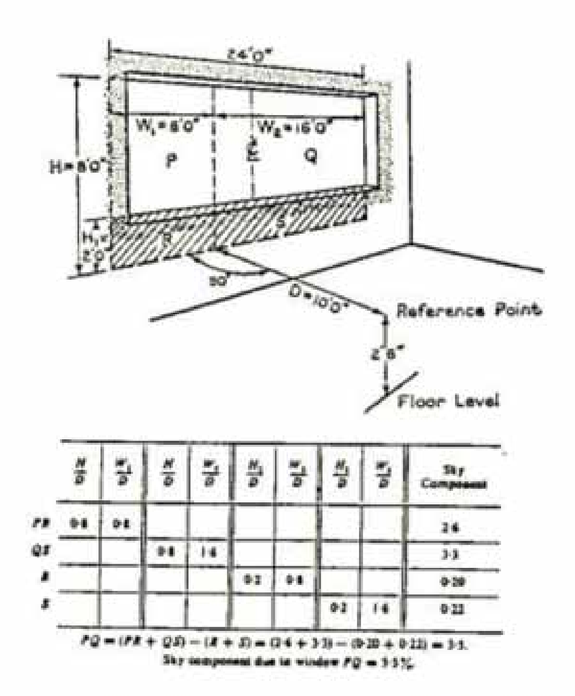
جلسة منخفضة نقطة القياس في منتصف النافـــذة



	$\frac{H_1}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	$\frac{H_2}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	Sky Component
PQRS	0·8	1·2			3·1 × 2
RS			0·2	1·2	0·22 × 2

Sky component due to window PQ = 2(PR − R) = 2(3·1 − 0·22) = 5·8%.

جلسة عالية ، نقطة القياس في منتصف النافذة



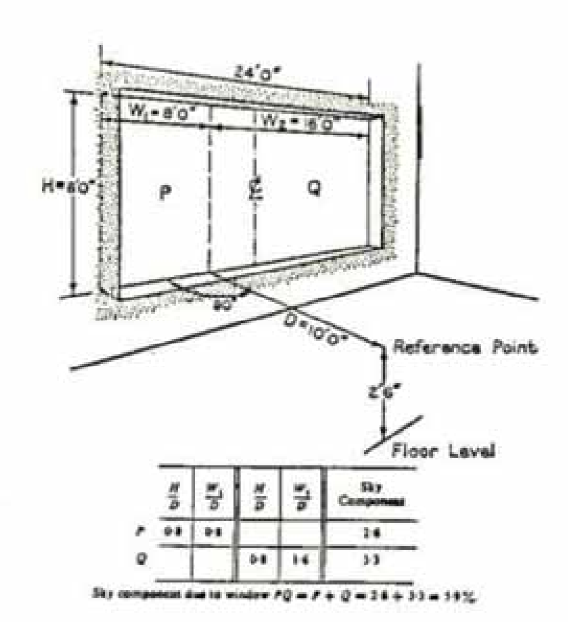
	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_2}{D}$	$\frac{H_1}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	$\frac{H_1}{D}$	$\frac{W_2}{D}$	Sky Component
PR	0·8	0·8							2·6
QS			0·8	1·6					3·3
R					0·2	0·8			0·20
S							0·2	1·6	0·22

PQ = (PR + QS) − (R + S) = (2·6 + 3·3) − (0·20 + 0·22) = 5·5.
Sky component due to window PQ = 5·5%.

جلسة عالية نقطة القياس في خارج مركز النافـــذة

شكل (جـ ـ ٢) حالات مختلفة لموضع نقطة القياس بالنسبة للنافـــذة

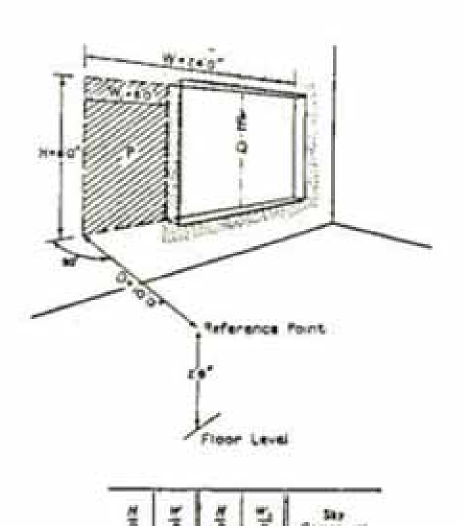
Hopkinson, R.G., et al., : Daylighting p. 112.



	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_2}{D}$	Sky Component
P	0·8	0·8			2·6
Q			0·8	1·6	3·3

Sky component due to window $PQ = P + Q = 2·6 + 3·3 = 5·9\%$

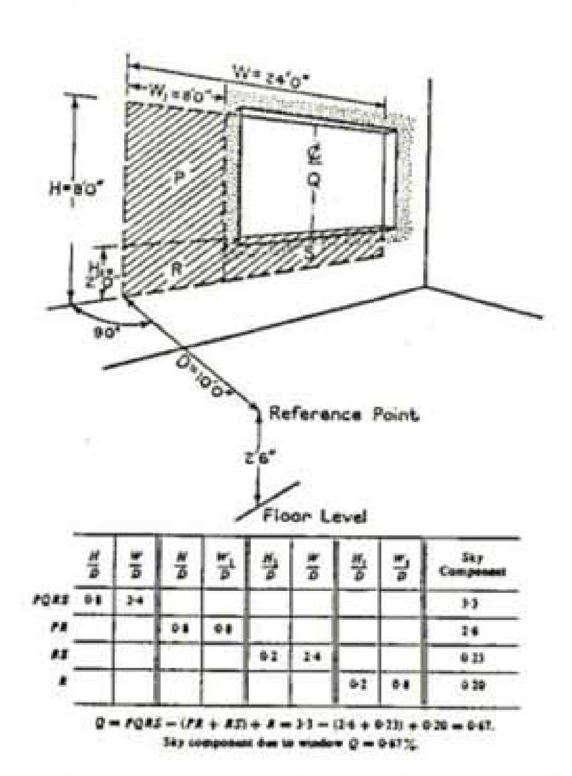
الجلسة في نفس ارتفاع نقطة القيـــاس



	$\frac{H}{D}$	$\frac{W}{D}$	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	Sky Component
PQ	0·8	2·4			3·3
P			0·8	0·8	2·6

Sky component due to window $Q = PQ - P = 3·3 - 2·6 = 0·7\%$

الجلسة في نفس ارتفاع نقطة القياس ،
الموجودة خارج عرض النافذة



	$\frac{H}{D}$	$\frac{W}{D}$	$\frac{H}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	$\frac{H_1}{D}$	$\frac{W}{D}$	$\frac{H_1}{D}$	$\frac{W_1}{D}$	Sky Component
PQRS	0·8	2·4							3·3
PR			0·8	0·8					2·6
RS					0·2	2·4			0·23
R							0·2	0·8	0·20

$Q = PQRS - (PR + RS) + R = 3·3 - (2·6 + 0·23) + 0·20 = 0·67.$
Sky component due to window $Q = 0·67\%$

جلسة عالية ، نقطة القياس خارج عـــرض النافـــذة

شكل (جـ ـ ٤) حالات مختلفة لموضع نقطة القياس بالنسبه للنافـــــــــذة

Hopkinson, R.G., et al: Daylighting p. 112.

٢ - الطرق البيانيـــــة Graphical melhods [١]

يمكن تحديد مكونات معامل الإضاءة الطبيعية وهى المكونة السماوية والمكونة المنعكسة من الأسطح الخارجية والمكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية بعدة طرق بيانية

* مناقل السماء الملبدة بالغيوم The BRE Overcast sky protractors
* طريقة الخريطة السماوية The Pilkington sky dot method
* طريقة الدياجرام (والدرام) The Waldram diagram method
* مناقل المكونة السماويه (بريان) The Bryan sky component protractors

- إن افضل طريقة بيانية معروفة لتحديد المكونة السماوية هى التى تستخدم فيها طريقة " مناقل " السماء الملبدة بالغيوم BRE protractors

* أما طريقة الخريطة السماوية المنقطة لبلكنجتون The Pilkington sky dot method فهى مبنية على أساس خلفية رياضية تماثل تلك المستخدمة فى طريقة مناقل BRE غير أنها تسمح للمصمم أن يرسم فتحات مختلفة ويلاحظ التغيرات فى المكونة السماوية نتيجة لتغير شكل ومقاس أى فتحة فى الرسم شكل (جـ - ٦) ، ويرسم المصمم منظورا داخليا بإستخدام نقطة إضاءة معينة بإعتبارها النقطة الرئيسية للمنظور وترسم الفتحة بمقياس رسم يحتوى على مستوى به صورة موضوعة على بعد محدد من النقطة الرئيسية فإذا ما وضع قطاع الحائط الذى به الفتحة على الخريطة السماوية المنقطه يتمكن المصمم من حصر عدد النقط (١٠ = ١٪ من المكونة السماوية) ويحدد قيمة المكونة السماوية

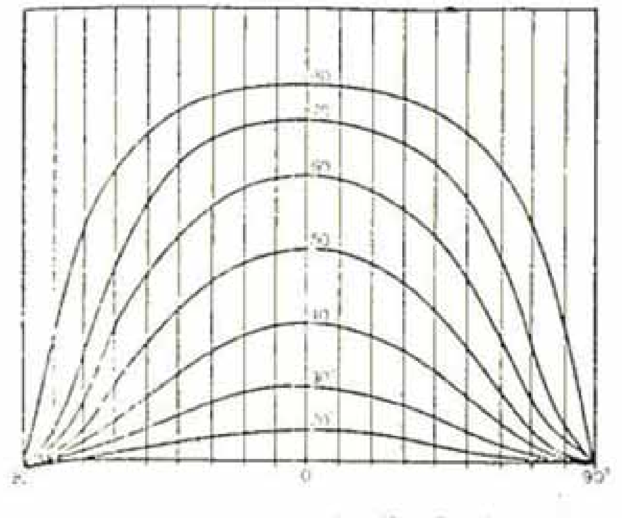
* وأما طريقة دياجرام والدرام The Waldram diagram method فهى واحد من أقدم الطرق لتحديد المكونة السماوية (لمعامل الإضاءة الطبيعية بالرسومات البيانية) وفى هذة الطريقة تستخدم مجموعة من الخطوط المنحنية إلى أسفل لتحديد منظر السماء من خلال الفتحة وتقدير قيمة المكونة السماوية . شكل (جـ - ٥)

وهى تستخدم طريقة المساحات المتساوية فى حين أن معامل المنظر للسماء يصف مساحة تتناسب مع الإضاءة الطبيعية التى يمثلها المنظر .

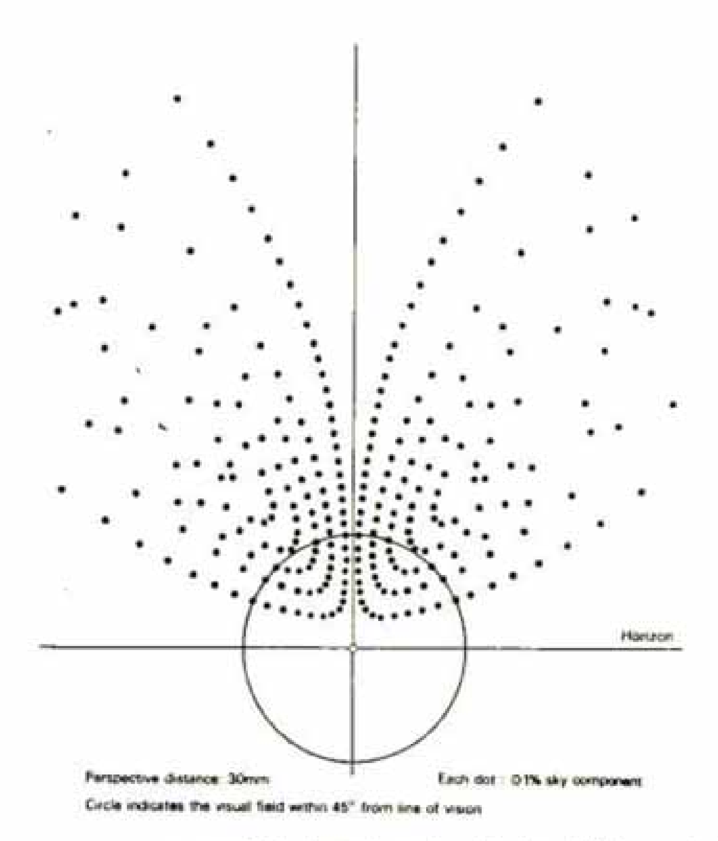
* وأما مناقل المكونة السماوية " لبريان" The Bryan sky component protractors فهى

---

(1) Robbins, C.L.: Daylight design and analysis. p. 186.



شكل (جـ - ٥) دياجرام والدرام



شكل (جـ - ٦)الخريطه السماوية المنقطه لبلكنجتون

Claude L. Robbins: Daylight design and analysis

أحدث إضافة لتحديد معامل الإضاءة الطبيعية بطرق الرسومات البيانية حيث قام " بريان " Bryan و"كالبرج " Calberg بتطوير مجموعة من المناقل لحالتى السماء الصافية والسماء الملبدة بالغيوم وهى نفس طريقة مناقل BRE ولكنها مبنية على :

أ - مجموع الإضاءة الساقطة على سطح أفقى من السماء الملبدة بالغيوم

ب - الإضاءة المشتتة الساقطة على سطح أفقى من السماء الصافية

وتتيح جميع هذه الطرق البيانية الفرصة للمصمم ليحدد المكونة السماوية والمكونة المنعكسة هى الاسطح الخارجية .

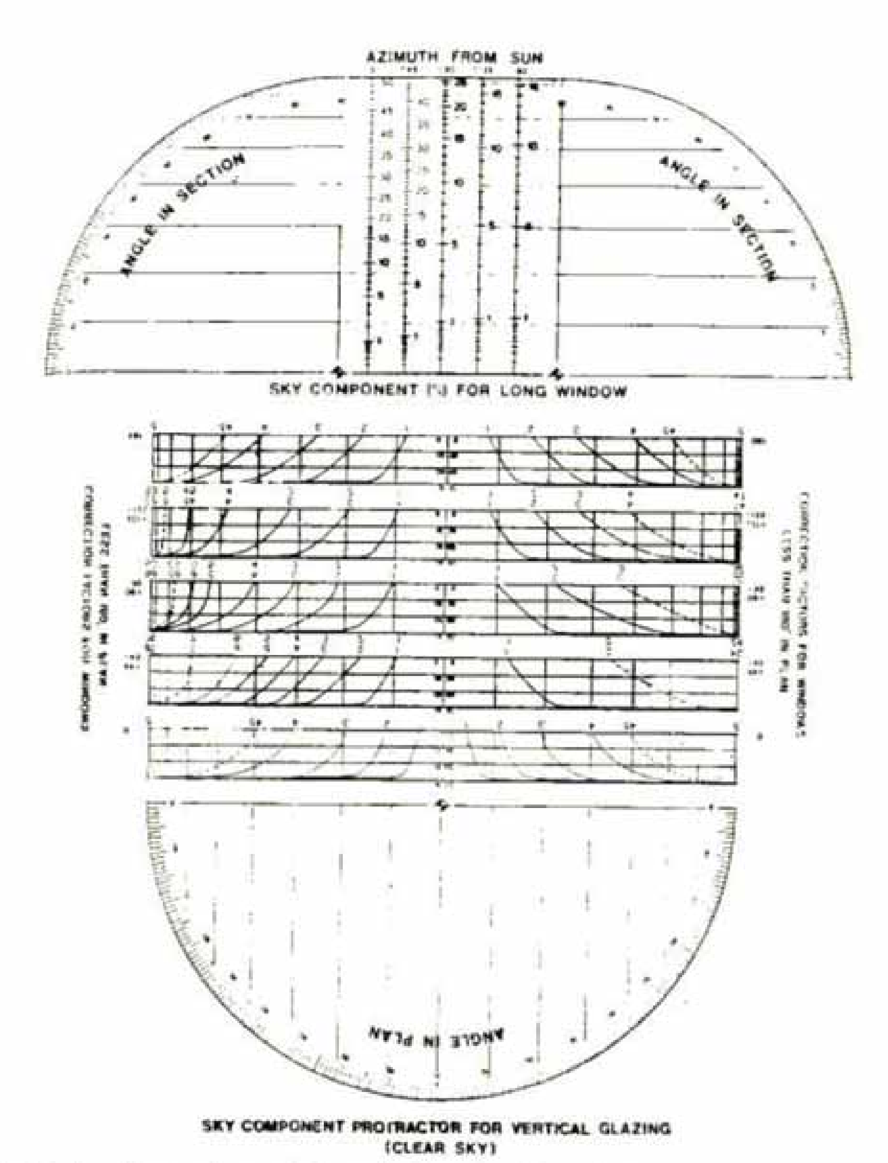
إن المناقل الخاصة لحالة السماء الصافية والتى تماثل تلك الخاصة بالسماء الملبدة وتعتبر اكثر تعقيدا ، وذلك لوجود منقلة خاصة لكل زوايا السمت للشمس Solar azimuth وبالتالى يوجد خمس مناقل فى حالة السماء الصافية . شكل (جـ - ٧)

ويمكن أيضا تحديد المكونة المنعكسة من الأسطح الداخلية للسماء الملبدة بالغيوم من طرق بيانية مستعدة من معادلة BRE للتدفق المنقسم (هوبكنسون Hopkinson ١٩٥٤) . شكل (جـ - ٨)

ولإستخدام هذه الطرق البيانية لابد من إيجاد نسبة مساحة الفتحة إلى مجموع المساحات الكلية ومتوسط معامل للإنعكاس (قوة العكس) لمواد النهو المستخدمة فى الحيز الداخلى .

- وأخيرا يمكن القول أن اشهر طريقة بيانية لتحديد المكونة السماوية والمكونة المنعكسة من الأسطح الخارجية هى مناقل السماء الملبدة بالغيوم BRE. ويوجد عشر مناقل فى المجموعة : خمس للسماء المنتظمة ، وخمس للسماء الملبدة بالغيوم (حسب تعريف اللجنة الدولية للإضاءة CIE) وتتألف المناقل الخمس فى كل مجموعة من مناقل للأستخدام مع الفتحات الرأسية والمائلة على ٣٠ ، ٦٠° والافقية ومنقلة واحدة للفتحة غير المغطاة بالزجاج (جـ - ٩) ، (جـ - ١٠)

وتتكون كل منقلة من مناقل BRE من جزئين : إحداهما يستخدم فقط لقطاع المبنى والثانى يستخدم فقط للمساقط الأفقية وتحديد معامل التصحيح لعرض الفتحة .

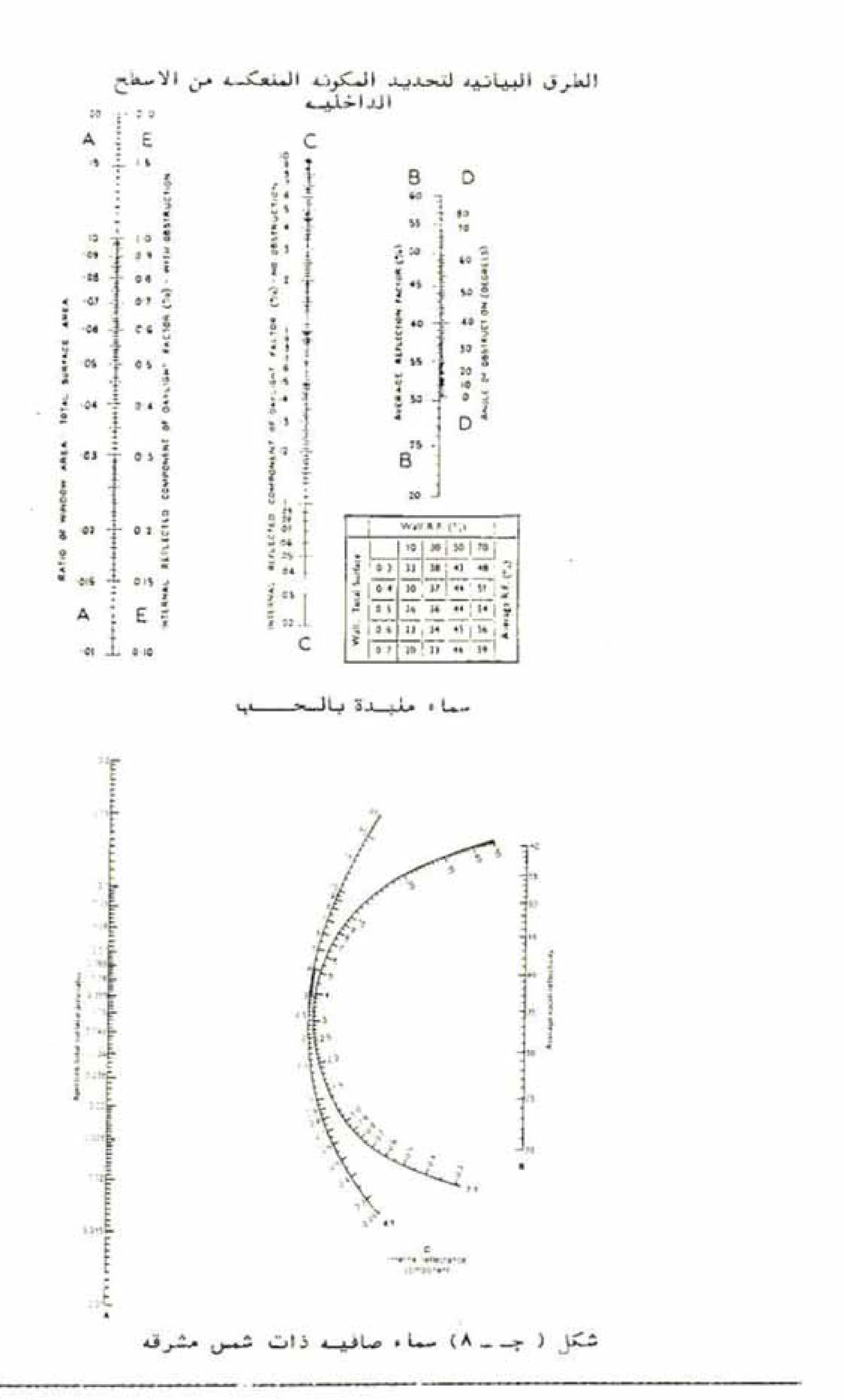


SKY COMPONENT PROTRACTOR FOR VERTICAL GLAZING (CLEAR SKY)

شكل (جـ ـ ٧) منقلة المكونه السماوية للنوافذ الرأسية (حالة السماء الصافية)
زاوية الارتفاع = ٣٠ درجة .

Claude L. Robbins: Daylight design and analysis P.

الطرق البيانيه لتحديد المكونه المنعكسه من الاسطح الداخليه



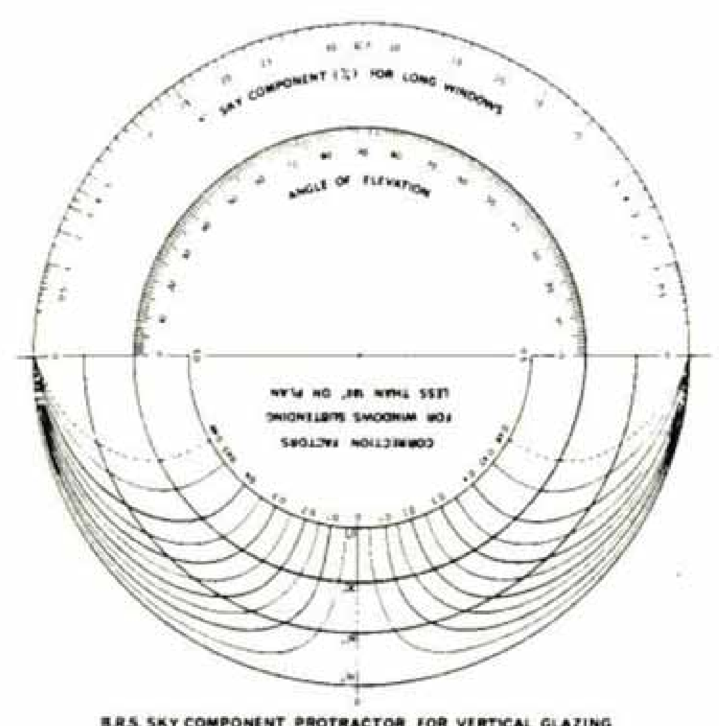
Wall : Total Surface	Wall R.F. (%) 10	30	50	70
0.3	33	38	43	48
0.4	30	37	44	51
0.5	26	36	44	54
0.6	23	34	45	56
0.7	20	33	46	59

Average R.F. (%)

سماء ملبدة بالسحب

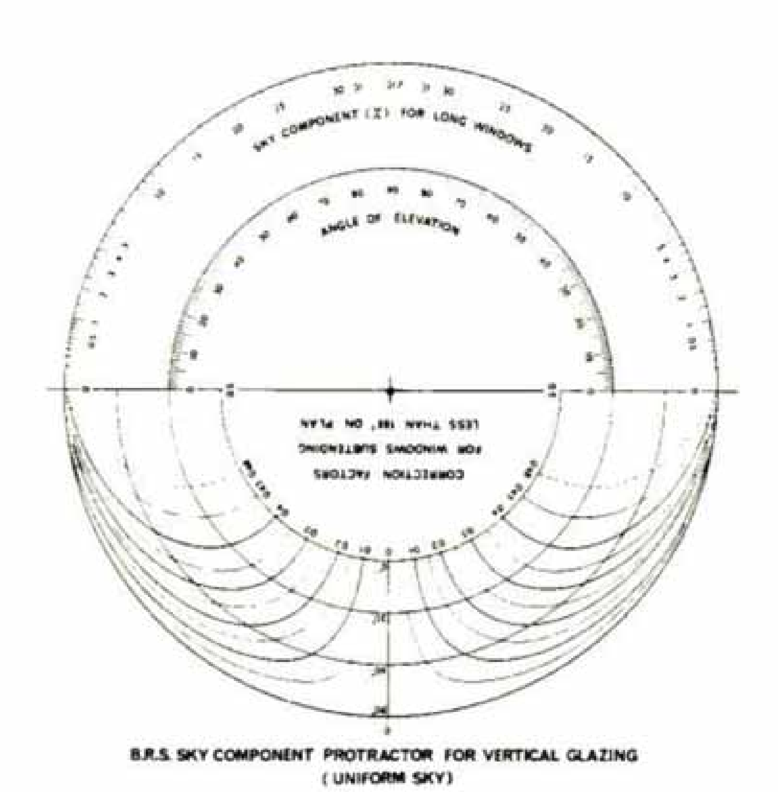
شكل (جـ ـ ٨) سماء صافيه ذات شمس مشرقه

Claude L. Robbins: Daylight design and analysis P.



B.R.S. SKY COMPONENT PROTRACTOR FOR VERTICAL GLAZING
(C.I.E. OVERCAST SKY)

شكل (جـ - ٩)منقلة المكونه السماوية للنوافذ الرأسية (حالة السماء الملبده)



B.R.S. SKY COMPONENT PROTRACTOR FOR VERTICAL GLAZING
(UNIFORM SKY)

شكل (جـ-١٠) منقلة المكونه السماوية للنوافذ الرأسية (حالة السماء المتجانسه)

Claude L. Robbins: Daylight design and analysis p.

ملحـــق (د)

القياسات الضوئيـــة PHOTOMETRY [1]

١ - **الضـــوء** : هو طاقة محمولة بواسطة موجات كهرومغناطيسية ذات تردد معين (التردد هو عدد الذبذبات كل ثانية) ، وهذا التردد هو الذى تحسه وتتجاوب معه شبكية العين ثم المخ ، وبالتالى يحدث لدى الانسان الاحساس بالضوء .

والموجات الكهرومغناطيسية تختلف من جزء(من أجزائها)إلى جزء آخر حسب التردد (عدد الذبذبات كل ثانيه) ، فادناها ترددا (تبدأ من ١٠ ^{٤}) هى موجات الإذاعة ، ثم تليها موجات الأشعة " تحت الحمراء " ، ثم الأشعه المرئية المشار إليها (بتردد حوالى ١٠ ^{١٤}) ثم الأشعة فوق البنفسجية ثم أشعة إكس ثم أشعة جاما وهى أعلاها (بتردد حوالى ١٠ ^{٢١})

٢ - **قوة الإضاءة I , Luminous Intensity**

تقاس قوة إضاءة أى مصدر ضوئى بمقارنتها بقوة إضاءة " الشمعة المعيارية الدولية " وهى مصدر ضوئى متعارف عليه عالميا . وتسمى وحدة قياس قوة الإضاءة " كاندلا " Candela

٣ - **التدفق الضوئى Φ , Luminous Flux**

التدفق الضوئى هو المعدل الزمنى للطاقة الضوئية المنبعثة من مصدر ضوئى ووحدة التدفق الضوئى هى " ليومن " Lumen

فإذا كان المصدر الضوئى قوته ١ كاندلا ، فقد أُصطلح على أن الجزء من التدفق الضوئى المنبعث منه والمنحصر داخل زاوية مجسمة قياسية (يقع رأسها عند مصدر الضوء) يكون مقداره ١ ليومن

الزاوية المجسمة : Solid Angle

بما أن الزاوية العادية (المستوية) تنشأ نتيجة لإلتقاء مستقيمين فى المستوى عند نقطه معينة فية ، فإن الزاوية المجسمة تنشأ نتيجة لالتقاء ثلاثة مستويات (أو اكثر) فى الفراغ عند نقطة معينة .

لتكن هذه النقطة (أى رأس الزاوية) هى مركز كرة

ولما كانت مساحة سطح الكرة = $4\pi R^2$ ، فلو قسمنا سطح الكرة إلى 4π من الأجزاء مساحة كل جزء منها $= R^2$.

---

(1) Blackwood, Kelly and Bell: General Physics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1964. p. 448.

ووصلنا بين مركز الكرة وبين محيط أحد هذه الأجزاء . فستتكون بذلك زاوية مجسمة ذات إتساع معين (رأسها عند المركز) عبارة عن الوحدة التى تقاس بها الزاوية المجسمة " الزاوية المجسمة القياسية " Unit Solid Angle "STERADIAN

وبذلك تجتمع عند مركز الكرة 4π من الزاويا المجسمة القياسية (وواضح ان الزاوية المجسمة القياسية لا تتغير بتغير نظم القياس من نظام مترى إلى غيرة من النظم)

وبناء عليه إذا كانت قوة إضاءة المصدر الضوئى = (I) كاندلا

فان التدفق الضوئى المنحصر داخل زاوية مجسمة قياسية = (I) ليومن

ولما كان الفراغ المحيط بالمصدر الضوئى المنتظم الإشعاع فى جميع الإتجاهات يساوى 4π من الزوايا المجسمة القياسية ، لذلك يكون التدفق الضوئى الكلى المنبعث من هذا المصدر = (4π I) ليومين

أما كمية الطاقة الضوئية المنبعثة من مصدر ضوئى خلال فترة معينة (مقاسة بعدد الثوانى) فتحسب بال " ليومن ثانية " (وهو ما يقابل " الوات ثانية " ومضاعفاته مثل " الكيلو وات ساعه ") .

وواضح ان التدفق الضوئى مقاسا بالليومن ثابت من حيث انه لا يتغير بتغير نظم القياس من نظام مترى الى غيره من النظم.

٤ - شدة الإستضاءة : Illumination or Illuminance E

٤ - ١ شدة الاستضاءة على سطح معين هى التدفق الضوئى الواصل عموديا الى ذلك السطح مقسوما على مساحة السطح .

شدة الإستضاءة = التدفق الضوئى (ليومن) / المساحة العمودية (متر مربع) $E = \Phi/A$

٤ - ٢ فى النظام المترى تكون الوحدة ليومن / متر مربع وهى تسمى " لاكس " LUX فإذا فرض ان مصدر الضوء I وقوته كاندلا عباره عن نقطة فى مركز كرة فارغه شفافة نصف قطرها " R " متر ، كان التدفق الضوئى الكلى فى جميع الاتجاهات = $4\pi I$ ليومن ، وبالتالى تكون شدة الإستضاءة على سطح الكرة

= التدفق الضوئى الكلى (ليومن) / مساحة سطح الكرة (متر مربع) لاكس

= $4\pi I / 4\pi R^2$ لاكس

$= I / R^2$ لاكس

فاذا كانت قوة إضاءة مصدر الضوء ١ " كاندلا " وكان نصف القطر ١ متر - كانت شدة الإستضاءة على سطح الكرة ١ " لاكس ".

* كما يتضح من النتيجة اعلاه انه يمكن حساب شدة الإستضاءة عند نقطة معينه عدديا بقسمة قوة اضاءة مصدر الضوء بالكاندلا على مربع المسافة مقاسة بالمتر.

* اذا استخدم النظام الانجليزى بدلامن النظام المترى لوجد ان وحدة شدة الإستضاءة هـــى ليومن/قدم مربع وتسمى " قدم شمعه " Foot - Candle

وبمقارنة الوحدتين نجد الآتـــى :

وحدة شدة الإستضاءة بالنظام المترى = لاكس = ليومن / متر مربع

وحدة شدة الإستضاءة بالنظام الانجليزى = قدم شمعه = ليومن / قدم مربع

أى أن ١ قدم شمعة = ٧ر١٠ لاكس

ملحق (هـ)

مواصفات جهاز قياس شدة الاستضاءة "اللاكسميتر"

DIGITAL LUX METER

FEATURES	
* Precise and easy readout	* Auto zero adjustment
* High accuracy in measuring	* LCD display provides low power consumption
* LSI circuit use provides high reliability and durability	* Compact, light weight, and excellent operation
* Permits a wide range of light measurements	* LCD display can clearly read out even in high ambient light
* In build LOW BATTERY indicator	* Separate LIGHT SENSOR allows user take measurements at an optimum position

GENERAL SPECIFICATIONS			
* Display	13mm (0.5") LCD (Liquid Crystal Display)	* Operating Temperature	0° to 50°C (32°-122°F)
* Ranges	0-50,000 Lux, 3 Ranges	* Operating Humidity	less than 80% R.H.
* Zero adjustment	Automatic adjustment	* Dimension	108 × 73 × 23mm (4.3 × 2.9 × 0.9 inch)
* Over-input	Indication of "1"	* Weight	160g (0.36 lb) (including battery)
* Sampling Time	0.4 second	* Power Supply	Consumption current approx. 2mA 150-200 hours in continuous use
		* Standard Accessories	Light Sensor 1 pc Instruction manual 1 pc

ELECTRICAL SPECIFICATIONS		
Range	Resolution	Accuracy (25 ± 5°C)
2,000 Lux	1 Lux	± (5% + 2d)
20,000 Lux	10 Lux	± (5% + 2d)
50,000 Lux	100 Lux	± (5% + 2d)
NOTE: Accuracy tested by a standard parallel light tungsten lamp of 2854°K temperature		

LIGHT SENSOR OPERATION MANUAL

Application: To match "DIGITAL MULTIMTER" be used as a DIGITAL LUX METER.

(1) Range : 0-2,000 LUX.
(2) Output : 0.1 DC mV per (1LUX)
(3) Accuracy : ± (4% + 0.2 mV).
(4) Battery : No necessary.
(5) Operating Temp. : 0°C to 50°C (32°F to 122°F).
(6) Operating Humidity : less than 80% RH.
(7) Dimension : 85 × 50 × 13 mm (3.8 × 2.0 × 0.5 inch).
(8) Weight : 158 g/0.35 lb.
(9) Measuring Procedure :
1. Insert the "Output plug (red & black) to the input terminal of Digital Multimeter.
2. Set the Multimeter to "DC 200mV" range, then read the values from the Multimeter directly. (Display: 0.1 DC mV per (1LUX).



AVERAGE REFLECTION FACTORS OF BUILDING MATERIALS, FINISHES AND SURFACES

Material or finish			Reflection factor %
Ceilings			
White distemper on plain plaster or plasterboard			80
White distemper on acoustic perforated plasterboard			70
White distemper on vermiculite concrete			65
White distemper on smooth concrete (plywood shuttering)			75
Smooth concrete			30
Plaster pink unpainted			65
Asbestos cement, white			40
Floors			
Brown carpet			10
Cement screed			40
Clay flooring tiles, red			10
Clay quarry tiles, red			15
Cork tiles, polished			20
Linoleum, cream marble			40
PVC sheet, buff			45
PVC sheet, grey			40
PVC tiles, cream			45
PVC tiles, brown and cream marble			25
PVC tiles, light brown			25
PVC tiles, dark brown and white marble			20
PVC tiles, dark brown			10
Thermo plastic tiles, dark grey			15
Wood block, light oak			25
Wood block, medium oak			20
Wood block, dark oak			10
Wooden boards, pine with polyurethane finish			35
Terrazo tiles (dependent on colour)			10-45
Furniture			
Mahogany			10
Paper, white			80
Pine			40
Plywood, beech			45
Plywood, light			35
Plywood, dark			20
Stainless steel			35
Walls			
Brick, concrete light			40
Brick, concrete dark			20
Brick, engineering blue			15
Brick, engineering red			10
Brick, fletton type or common red			30
Brick, sand faced dark red			15
Brick, sand lime			40
Brick, white glazed			75
Brick, yellow stock			25
Concrete, smooth			30
Concrete rough			20
Render or mortar			45
Tiles, white glazed			80
Paints			
Distemper white			80
Distemper cream			60
Glossy white			85
Whitewash			85
Off white			65
Coloured	Light	Medium	Dark
Yellow	70	50	30
Beige	65	45	25
Brown	55	25	10
Red	35	20	10
Green	60	30	15
Blue	60	25	10
Grey	55	35	25
Orange	60	40	25
Pink	55	45	30

جدول (هـ٣) القيم المختلفه لمعامـــل الانعكاس للاسطح الداخليه ذات مواد ذهو مختلفه .

RECOMMENDED VALUES FOR MINIMUM ILLUMINATION FROM NATURAL LIGHT

Space or activity	Illumination Lumens/m²	Daylight factor % Design sky 5000	6000	8000	10,000*	15,000*
Kitchen, general[1]	100	2.0	1.7	1.25	1.0	0.66
main worktop(s)[2]	150	3.0	2.5	1.88	1.5	1.0
Living room, General[1]	50	1.0	0.85	0.63	0.5	0.33
Desk for writing[2]	150	3.0	2.5	1.88	1.5	1.0
Dining room, general[1]	50	1.0	0.85	0.63	0.5	0.33
table top	100	2.0	1.7	1.25	1.0	0.66
Bedroom, general[1]	25	0.5	0.42	0.32	0.25	0.17
dressing table[2]	100	2.0	1.7	1.25	1.0	0.66
Bathroom, general[1]	25	0.5	0.42	0.32	0.25	0.17
by mirror[2]	100	2.0	1.7	1.25	1.0	0.66
Circulation, stairs etc[1]	20	0.4	0.33	0.25	0.2	0.15
Garage, general[1,4]	20					
work bench	100					

جدول (هـ ١) يوضح الحد الادنى لشدة الاستضاءة الداخليه الناتجـــه من الاضاءة الطبيعية .

CORRECTIONS TO THE TOTAL DAYLIGHT FACTOR

Factor	Condition	Correction factor
Glazing factor	Open window (no glazing)	1.1–1.2
	Clear glass	1.0
	Double glazing	0.9
	Polished wired glass	0.9
	Heat absorbing glasses	0.6–0.85
	Patterned and diffusing glasses	0.9–1.0
	Glass in louvres with slight overlap	0.95
	Diffusing acrylic plastic opal sheets	0.65–0.9
Framing factor	Glass area to window area ratio	0.7–0.8
	Average value	0.75
	Mosquito screening: metal wire	0.6–0.75
	plastic	0.7–0.85
	Security bars	0.8–0.95
Maintenance factor	Clean	1.0
	Average (domestic vertical glazing)	0.9
	Dirty (domestic vertical glazing)	0.85
Other factors	Timber roller blinds in the 'nearly closed' position (DSC and ERC=O)	0.05–0.1
	Timber louvred shutters, closed (DSC and ERC=O)	0.1–0.2

جدول (هـ ٢) القيم المختلفه للعوامل المؤثرة على مكونات الاضاءة الطبيعية : معامل الترجج ، معامل الأطر ، معامل الصيانه وغيرها .

Martin Evan: Housing climate & comfort P.123

المراجـــع



المراجع العربيـــــة :

١) **ثروت عكاشة** : القيم الجمالية في العمارة الإسلامية ، دار المعارف ١٩٨١

٢) **حسن فتحى** : القاعة العربية في المنازل القاهرية ، تطورها وبعض الأستعمالات الجديدة لمبادىء تصميمها ، من ابحاث الندوة الدولية لتاريخ القاهرة ، مارس وابريل ١٩٦٩ ، وطبعة دار الكتب ١٩٧٥

٣) **د. زكى محمد حسن** - مدير دار الأثار العربية ، عضو المجمع المصرى للثقافة العلمية ، دكتور فى الأداب من جامعة باريس ، حائز على دبلوم أثار الأمم الأسيوية والأسلامية من مدرسة اللوفر بباريس : فنون الأسلام ، دار الرائد العربى - بيروت ١٩٨١

٤) **د. سعاد ماهر محمد** - استاذ الدراسات العليا - جامعة الملك عبد العزيز - جدة:العماره الأسلامية على مر العصور ، الجزء الثانى ، دار البيان العربى

٥) **د.م شفق العوضى الوكيل ، د.م محمد عبد الله سراج** : المناخ وعمارة المناطق الحارة ، القاهرة ، نوفمبر ١٩٨٥

٦) **د. صالح لمعى مصطفى** ، استاذ تاريخ العمارة ، عميد كلية الهندسة المعمارية جامعة بيروت العربية : التراث المعمارى الأسلامى فى مصر ، دار النهضة العربيه للطباعة والنشر ، بيروت ١٩٨٤

٧) **د. فريد شافعى** ، استاذ العمارة الأسلامية ، جامعة القاهرة : العمارة العربية فى مصر الإسلامية " عصر الولاة " ، المجلد الأول ، الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ١٩٧٠.

٨) **د. كمال الدين سامح** ، استاذ كرسى تاريخ العمارة بكلية الهندسة ، جامعة القاهرة : العمارة فى صدر الإسلام ، الهيئة العامة للكتب والأجهزة العلميه ،

مطبعة القاهرة ١٩٧١

٩) مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية ، مركز أحياء تراث العمارة الإسلامية : أسس التصميم المعماري والحضري في المدينة الإسلامية ، دراسة خاصة بمدينة القاهرة ، منظمة العواصم والمدن الإسلامية ، القاهرة ١٩٨٩

١٠) **محمد خليل نايل ، محمد عبد القادر** : تاريخ فن العمارة - الجزء الأول والثانى ،مطبعة الأميرية ببولاق ١٩٤٣

١١) **محمود أحمد** ، مدير إدارة حفظ الآثار العربية : دليل موجز لأشهر الآثار العربية بالقاهرة ، المطبعة الأميرية ببولاق ١٩٣٨

الرسائــــــل:

*** الدكتوراه :**

مايسة محمود محمد داوود : النوافذ وأساليب تغطيتها فى عمائر سلاطين المماليك بمدينة القاهرة ، دراسة معمارية وفنية

كلية الآثار - جامعة القاهرة ١٩٨٥

*** ماجستيـر :**

ثناء أحمد السيد : معاصرة التراث الإسلامى المملوكى فى المسكن المصرى المعاصر ، كلية الفنون الجميلة - جامعة القاهرة ١٩٨٤

وفاء محمد عبد المنعم عامر : تأثير الظروف البيئية على تصميم الفتحات الخارجية للمبانى " النافذة المصرية "

كلية الهندسة - جامعة القاهرة ١٩٧١

REFERENCES المراجع الأجنبية

* Beckett, H.E. et al.: Windows. Performance, design and installation Crosby, RIBA application. Lockwood Staples, London, 1974.

* Blackwood, Kelly & Bell: General Physics, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1964.

* Burckhardt,T.: Art of Islam, Language and Meaning, World of Islam Festival Trist, 1976.

* De Cenival,Jean-Louis : Egypte, epoque pharonique, Office du livre, Fribourg, 1964.

* Depaule,J.Ch., Noweir,S., Mouneir,J.F., Panerai,Ph. & Zakarya, M.: Actualité de l'habitat ancien du Caire le Rabe Qizlar, d'etude et de documentation economique juridiques et Sociales, Le Caire, Dossier 4 - 1985.

* Egan,M. David: Concepts in Architectural Lighting, College of Architecture. McGraw-Hill Book company, 1976.

* Evan,Martin: Housing Climate & Comfort. The Architectural Press, London Halsted Press Division. John Wiley & Sons, New York, 1980.

* Evans, Benjamin, W.: Daylight in Architecture, Architectural Records. Books. McGraw Hill book Company, 1981.

* Fathy, Hassan: Natural Energy and Vernacular Architecture, Principles and Examples with reference to hot and dry climates, edited by Walter Shearer and Abdel Rahman Ahmed Published for the U.N. University by the University of Chicago Press Chicago & London, 1986.

* Fletcher, Banister: A history of architecture, 19th edition, Edited by J. Jusgrove Consultant editors John Tam, Peter WIllis Royal Inst. of British Architects & Univ. of London, 1987.

* Flynn, John E. Segil Arthur W.: Architectural Interior Systems, lighting Air Conditioning, Acoustics; Van Nostrand Reinhold Environmental Engineering Series, 1970.

* Garcin, J.C., Maury, B., et al.: Palais et Maisons du Caire, Epoque Mamelouk (XIII, XVI siecles) Epoque Ottomune (XVI - XVIII), Editions du Centre National de la recherche scientifique, 15 quai Anatole, France, 1982.

* Gregory, R.L.: Eye and Brain, the psychology of seeing; world university library, McGraw Hill book Company, Second Edition, 1973.

* Grube, Ernst J., Dickie, James, et al.; and Petherbridge, T.: Architecture of the Islamic World, Thames & Hudson, London, 1984.

* Hopkinson, R.G.: Architectural Physics Lighting, Her Majesty's Stationary Office, London, 1963.

* Hopkinson, R.G. and Petherbridge, P. & Longmore: Daylighting, London, Melbourne, Toronto, Capetown, Auckland, William Heinemann Ltd. 1966.

* Koensberger, Ingersoll, Mavehew & Szokolay: Manual of tropical housing & building Part one, climatic design, Longman Group limited, London, 1974.

* Lam ,William, M.C.: Perception and lighting as form givers for architecture, edited by Christopher Hugh Ripman, McGraw-Hill Book Company, 1977.

* Olgyay, A. & Olgyay, V.: Solar Control and Shading Devices. Princeton University Press, 1976.

* Robbins, Claude L.: Daylight Design & Analysis. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1986.

* Routledge & Kegan: History of modern Architecture, Leonardo Benerolon. Volume 2 modern movement 157.

* Sozokolay, S.V.: Environmental Science. Handbook for Architects and Builders, The Construction Press, Lancaster, England, 1980.

* Stein, Meguinness & Reynolds: Mechanical and Electrical equipment for buildings, John Willey and Sons, New York, 7th edition, 1978.

* Turnor, Denis P.: Window glass design guide, The Architectural Press Ltd. London, 1977.

* Zakarya,M.: Deux palais du Caire Medieval. Waqfset architecture, Centre nationale de la recherche scientifique, Marseille, 1983.

RESEARCHES

* Abou-Esh, Ibrahim Mohammed: Design concepts of islamic architecture, aesthetic evaluation of the islamic domestic architecture in Egypt during the Mamluk and Turkish period (1245 - 1805), degree of master of science (architecture), Faculty of Engineering, Ain Shams University, 1970.

* Department of Scientific and industrial Research, Building Research Station: Principles of Modern Building. Volume No. 1, Her Majesty's Stationary Office, London, 1969.

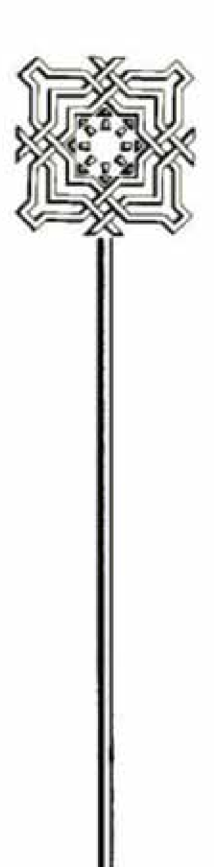
* El Bakry, Maha, A.: The islamic house, a study of environmental characteristics of Cairo's islamic houses, Report of M.Sc. in architecture, school of environmental studies, University college, London, Sept. 1973.

* Ruck, N.C.: Letting in the daylight, The Psychology of seeing, World University Library, r/c Graw Hill Book Company, 2nd edition, 1973.

* UIA International Architect; Introduction Islamic Cairo, International Union of Architects, International architect Magazine, UIA issue 7, 1987.

* Youssef, Wagih Fawzi: Natural light and libraries, a dissertation in architecture, university of Pennsylvania, October, 1976.

الملخص الإنجليزى



English Summary

SYNOPSIS

I. INTRODUCTION

1. This thesis reflects the interest (public and specialized) taken in the elements of the Arab-Islamic culture of which architecture forms an important part and at the same time in the "natural lighting" which is the proper alternative to the artificial day-time lighting, now being depended upon in Egypt in many modern buildings, which ignore Egypt's day-time everlasting high source viz : the great sun and ignore the fact that our economy, under present circumstances being unable to afford such a luxury is putting "Energy conservation" as one of its main targets.

From those two considerations stems the basic idea of this thesis: Natural Light in Islamic Architecture. A number of halls (Ka'as) in some houses belonging to the First Mamelouki Epoch (1257 - 1382) and the Ottoman Epoch (1517 - 1800) in Cairo were chosen to carry out this research work thereon and to draw out the necessary results.

II. OBJECTIVES:

The aim of the research work was to find out:-

- *Whether there has been a certain rule governing the design of the day-light openings (in the chosen Ka'as) as regards type, dimensions and position?*

- *Whether the designers adhered to a certain ratio between the effective (light permitting) area of the openings to the area of the Ka'as floor.?*

- *Whether any common characteristics between the similar parts of the different halls (regarding the degree of illumination)?*

- *Whether an acceptable natural - light quality has been achieved, as regards graduality and contrast among measurement points and the avoidance of glare?*

III. PROCEDURE:

After the historic and light science basis were reviewed, the following field work has carried out:-

- *Full dimensional survey of the selected ka'as was carried out including the day-light openings, and the elements of their wooden lattices. The quantity of natural light was determined in terms of calculating the ratio of the effective (light permitting) area to the area of the Ka'a flooring.*

- *Field measurement of the illumination intensity was made according to a certain system within those Ka'as in order to determine the natural light distribution therein and the extent of its conformity with the requirements of the proper quality and visual comfort and satisfaction.*

- *Comparative analysis of the said measurements was carried out.*

IV. CONTENTS OF THE THESIS:

Chapter I: "Historic review".

This chapter reviews the development of the architectural designs across the ages and how the daylight openings thereof were utilized and how they were affected by the customs; beliefs and constructional methods and ways.

Chapter (2): In-door Daylight characteristics:

This chapter is based on the science of light and its applications as regards quantity and quality of daylight, that change according to hours of the day and to months of the year and depend on the sky conditions and reflections inside and outside buildings in different cases.

Chapter (3): "Comparative field study in Ka'as of some Islamic Buildings in Cairo belonging to Mamelouki and Ottoman Epochs".

In this chapter, the field study in each of the chosen Ka'as was described showing the daylight conditions as regards quantity and quality. The natural light distribution and analysis is also given.

Chapter (4): "Results"

This chapter shows the results of the field study and the natural - light conditions in the chosen Ka'as together and the attempt to determine the rules that governed the choice of dimensions and positions of the daylight openings.

V. Summary of the Results of the Research Work in the Chosen Ka'as

1. <u>As regards the bigger Iwan</u>:

- Average illumination intensity at the Bigger Iwan in most Ka'as is higher than that at the smaller Iwan and the Durka'a.

The region with highest illumination intensity for the whole Ka'a always lies in the bigger Iwan.

This may indicate that the Bigger Iwan was the region where important activities were practiced.

At the same time, the unpermissible glare, if any, was found at the bigger Iwan.

- Actual contrast Ratios at the bigger Iwan were congruent among themselves but were far from the recommended contrast ratios. In some cases there was no light graduation of all. Consequently, the light graduation was not satisfactory in all cases with a few exceptions.

2. *As regards the smaller Iwan:*

- *Average illumination intensity is much lower than any acceptable figure (100 Lux).*
- *Contrast Ratios are also far from recommended ones.*

In some cases, no light graduation at all existed.

3. *As Regards the Durka'a:*

- *Average illumination intensity is very low in most cases.*
- *Light graduation is lower than recommended values in all cases.*
- *The a/m results were expected since the Durka'a is actually a sort of entrance to the Ka'a and a centre of distribution of activity to other regions of the Ka'a.*

4. *As regarding the Ka'a as a Whole:*

- *The ratio between the active (light penetration area) and the floor area ranges between 32.11% and 14.38%. This ratio is higher than the minimum value stipulated in the Egyptian buildings law in force now, viz. 8%.*

- The materials used in the internal surfaces in the chosen ka' as have a great effect in the light distribution according to their reflection factor which range between 15% (stone) and 45% (marble and mosaïc).

- Average illumination intensity is below acceptable values, (taking into consideration present circumstances where the environments have changed).

5. Daylight Openings (Windows)

- No fixed rule governs the relationship between widthes and heights of windows (In 3 ka'as that relationship was near the Golden Ratio viz 1 : 1.618).

- No fixed rule governs the distribution of windows in the Ka'a.

- No fixed rule governs the height of window sill.

6. Window Lattices in Windows:

- Narrow lattice in lower parts of Mashrabias has been effective in preventing direct sun light and consequent glare and high temperature.

- Breaking up of outdoor brightness into small pieces may cause glare as a result of contrast between dark brown colour of Mashrabias and out door brightness.

- The lattice efficiency affects the quantity of light in the ka'a.

7. General Results Regarding Day-light Openings:

The day-light openings in most of the chosen ka'as did not achieve the required light quantity, quality and proper distribution. Light was concentrated in a certain region, with other regions left in darkness, although the ratios of window effective areas to flooring areas were sufficient.

It seems that the designer put the utmost importance to the aesthetic aspects, ventilation, psychological effects and social customs,without giving due consideration to good day ligth-distribution according to our present day criteria.

NATURAL LIGHTING IN ISLAMIC ARCHITECTURE

A COMPARATIVE FIELD STUDY IN SOME HALLS OF MAMELOUK AND OTTOMAN HOUSES IN CAIRO

A THESIS PRESENTED BY

Eng. Hanan Moustafa Kamal Sabry

Lecturer in Department of Architecture

Ain Shams University

In Partial Fulfillment for the Master Degree in Architecture

Supervised By

PROF. DR. AHMED ABD EL MONTY EL GALALY
Prof. of Architecture
Faculty of Engineering
Ain Shams University

PROF. Dr. ADEL YASSIN MOHARAM
Prof. of Architecture;
Faculty of Engineering
Vice Dean; Institute of Environmental Studies and Researches.
Ain Shams University

AIN SHAMS UNIVERSITY

1989